

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Базы данных

Шифр: 02.03.02

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные
технологии**

Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

 ВФУ

Сертификат: 2B7E195518A7FC2507B86912E91A409F
Владелец: Азарова Ольга Вячеславовна
Действителен: с 23.12.2024 до 18.03.2026

Лист согласования

Составитель: Савкин Дмитрий Александрович, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Базы данных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Базы данных».

Целью курса «Базы данных» является обучение студентов фундаментальным знаниям в области теории баз данных и выработка практических навыков применения этих знаний при создании программных продуктов для обработки информации с помощью систем управления базами данных.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-2.1. Демонстрирует знание правовых норм достижения поставленной цели деятельности. УК-2.2. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение. УК-2.3. Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	В результате формирования данной компетенции обучающийся должен: <u>-знать:</u> основы теории баз данных, современное состояние дел в разработке клиент-серверных приложений; современные СУБД и языки, связанные с созданием и обработкой информации в базах данных; <u>-уметь</u> обнаруживать и исправлять ошибки при работе с базами данных; <u>-владеть практическими навыками</u> разработки клиент-серверных систем, проверки соответствия существующих информационных систем актуальным стандартам хранения и обработки информации, требованиям заказчика
ПК-2. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта ПК-2.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта	в результате формирования данной компетенции обучающийся должен: <u>-знать:</u> современные системы управления базами данных, теории нормирования баз данных; методику анализа предметной области при построении базы данных информационной системы;

		методы и подходы к оценке эффективности баз данных и СУБД; <u>-уметь</u> проводить даталогическое, инфологическое проектирование базы данных, осуществлять разработку физической реализации базы данных на основе современных СУБД; <u>-владеть</u> <u>практическими навыками</u> работы в современных СУБД

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Базы данных» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Информационные системы. Базы данных и системы управления базой данных	Информационные системы. Информационные процессы. Информация. Представление информации. Документирование информации. Данные. Основы информационного обеспечения и информационные системы. Структура и классификация информационных систем. Система представления и обработки данных фактографических, документальных и геоинформационных ИС. Системы управления базами данных.
2	Модели данных. Инфологическое и даталогическое моделирование. Этапы проектирования БД.	Классификация моделей. Иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная и многомерная модели организации данных. Концептуальное и схемно-структурное проектирование. Основные понятия и этапы даталогического моделирования. Организация программного и информационного обеспечения с использованием БД и СУБД. Жизненный цикл базы данных. Основные понятия и этапы инфологического моделирования. Проектирование на физическом уровне.
3	Реляционная модель данных. Нормирование. Средства и методы проектирования БД	Задачи, решаемые реляционной моделью данных. Реляционные типы данных. Проектирование схемы базы данных. Нормирование. Проектирование и создание таблиц. Внутренняя схема базы данных. Физическая структура данных. Проектирование с условием нормализации. Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.
4	Языковые средства современных СУБД. Реляционные БД и СУБД. Язык SQL	Функции, классификация и структура СУБД. Языки программирования. Реляционные БД и СУБД. Логическая схема базы данных. Сильные и слабые стороны данных СУБД. Язык структурированных запросов SQL. Команды Insert, Modify, Update. Создание БД и объектов СУБД. Индексирование данных.
5	Реляционные БД. Организация процессов обработки данных в БД. Запросы на языке SQL	Организация процессов обработки данных в БД. Поиск, фильтрация и сортировка данных. Запросы на языке SQL. Команда Select. Создание запросов с условием, из нескольких таблиц, агрегированных запросов. Подзапросы. Нетривиальные запросы.
6	Реляционные БД. Ограничения целостности	Организация процессов хранения данных в БД. Ограничения целостности Триггеры, правила, ограничения.
7	Реляционные БД. Особенности построение интерфейса.	Реляционные БД. Механизмы разработки приложений баз данных Особенности построение интерфейса. Обработка данных на стороне клиента.
8	Коммерческие БД и СУБД.	Типы коммерческих БД и СУБД. Гипертекстовые и мультимедийные БД. СУБД на инвертированных файлах. СУБД на правилах. Дедуктивные и темпоральные БД.

9	Технология клиент – сервер	Режимы работы с БД. Технологии и модели «Клиент-сервер». Модели файлового сервера, удаленного доступа к данным, сервера базы данных, сервера приложений. Мониторы транзакций. Архитектуры построения серверов БД.
10	Распределенные БД	Понятие распределенных информационных систем, принципы их создания и функционирования. Требования к распределённой БД. Принципы и критерии построения РБД. Свойства, которым должна удовлетворять РБД.
11	Проблемы распределенных баз данных	Проблемы распределенных систем: обработка запросов; управление каталогом; распространение обновления; управление восстановлением; управление параллелизмом. Транзакции. Три проблемы параллелизма. Методика управления параллельным выполнением процессов. Описание функционирования блокировки. Решение проблем параллелизма. Тупики, их обнаружение и распознавание.
12	Документационные информационные системы	Общая характеристика и виды документальных информационных систем. Информационно-поисковые каталоги и тезаурусы. Полнотекстовые информационно-поисковые системы. Общий принцип функционирования документальных ИПС на основе индексирования.
13	Гипертекстовые и мультимедийные СУБД	Понятие гипертекстовых баз данных. История гипертекста. Ключевые понятия баз данных. Модель организации данных в гипертекстовых базах данных. Требования к гипермедиа системам с точки зрения СУБД. Информационный поиск в гипертекстовых массивах. Классификация гипертекстовых систем. Понятие мультимедийных баз данных. Причины популярности мультимедийных баз данных. Мультимедийные типы данных. Сферы применения мультимедийных баз данных. Технологии для мультимедиа. Схематическая архитектура мультимедийных СУБД.
14	Объектно-ориентированные БД и СУБД	Типы данных. Внутренняя схема базы данных. Физическая структура данных. Сильные и слабые стороны объектно-ориентированных СУБД. Особенности обработки данных в объектно-ориентированных БД и СУБД.
15	XML-серверы	XML – серверы. Взаимодействие пользовательских приложений с БД через СУБД. Задачи, решаемые XML-сервером. Обработка данных в формате XML.
16	Технология NoSQL	История развития nosql. Основные особенности баз данных такого типа. Агрегированные модели данных. Причины появления подхода NoSQL. Борьба с большими объемами данных. Сравнение SQL и NoSQL. Теорема CAP. Подход BASE.

		Модели данных NoSQL.
17	БД «Ключ-значение»	Понятие «база данных на основе пар «ключ-значение»». Достоинства и недостатки баз данных такого типа. Примеры использования. Популярные базы данных на основе пар «ключ-значение».
18	Документо-ориентированные БД	Понятие «документоориентированная СУБД». Преимущества и недостатки документоориентированных БД. Примеры использования. Популярные документоориентированные системы.
19	Графовые базы данных	Понятие «графовые БД». Преимущества и недостатки графовых БД. Примеры использования. Популярные графовые СУБД.
20	Хранилища данных.	Хранилища данных: виды и способы создания. Технология оперативной обработки транзакций (OLTP – технология). Информационные хранилища. OLAP – технология.
21	Интеллектуальный анализ данных (Data Mining)	Задачи Data Mining. Задачи классификации и регрессии. Задача классификации. Задача поиска ассоциативных правил и последовательностей. Модели Data Mining. Деревья решений. Стандарты Data Mining. Роли в Data Mining. Рынок инструментов Data Mining.
22	Определение больших данных. Обзор технологий хранения больших данных	Основные вызовы больших данных. Определение термина "большие данные". Характеристика больших данных. Большие данные как одна из глобальных проблем современности. Свойства больших данных и ограничения RDBMS. Подход MapReduce: Map-задачи, Reduce-задачи. Алгоритмы, использующие MapReduce и их приложения.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Информационные системы. Базы данных и системы управления базой данных	Лекция 1. Информационные системы. Информационные процессы. Информация. Представление информации.
2	Модели данных. Инфологическое и датологическое моделирование. Этапы проектирования БД.	Лекция 2. Классификация моделей. Иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная и многомерная модели организации данных.
3	Реляционная модель данных. Нормирование. Средства и методы проектирования БД	Лекция 3. Задачи, решаемые реляционной моделью данных. Реляционные типы данных. Проектирование схемы базы данных. Нормирование. Проектирование и создание таблиц.

		Внутренняя схема базы данных. Лекция 4. Физическая структура данных. Проектирование с условием нормализации. Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.
4	Языковые средства современных СУБД. Реляционные БД и СУБД. Язык SQL	Лекция 5. Функции, классификация и структура СУБД. Языки программирования. Реляционные БД и СУБД. Логическая схема базы данных. Сильные и слабые стороны данных СУБД. Лекция 6. Язык структурированных запросов SQL. Команды Insert, Modify, Update. Создание БД и объектов СУБД. Индексирование данных.
5	Реляционные БД. Организация процессов обработки данных в БД. Запросы на языке SQL	Лекция 7. Организация процессов обработки данных в БД. Лекция 8. Поиск, фильтрация и сортировка данных. Лекция 9. Запросы на языке SQL. Команда Select. Создание запросов с условием, из нескольких таблиц, агрегированных запросов. Подзапросы. Нетривиальные запросы.
6	Реляционные БД. Ограничения целостности	Лекция 10. Организация процессов хранения данных в БД. Лекция 11. Ограничения целостности Триггеры, правила, ограничения.
7	Реляционные БД. Особенности построение интерфейса.	Лекция 12. Реляционные БД. Механизмы разработки приложений баз данных Лекция 13. Особенности построение интерфейса. Обработка данных на стороне клиента.
8	Коммерческие БД и СУБД.	Лекция 14. Типы коммерческих БД и СУБД. Гипертекстовые и мультимедийные БД. СУБД на инвертированных файлах. СУБД на правилах. Дедуктивные и темпоральные БД.
9	Технология клиент – сервер	Лекция 15. Режимы работы с БД. Технологии и модели «Клиент-сервер». Модели файлового сервера, удаленного доступа к данным, сервера базы данных, сервера приложений. Мониторы транзакций. Архитектуры построения серверов БД.
10	Распределенные БД	Лекция 16. Понятие распределенных информационных систем, принципы их создания и функционирования. Требования к распределённой БД. Принципы и критерии построения РБД. Свойства, которым должна удовлетворять РБД.
11	Проблемы распределенных баз данных	Лекция 17. Проблемы распределенных систем: обработка запросов; управление каталогом; распространение обновления; управление восстановлением; управление параллелизмом. Транзакции. Три проблемы параллелизма. Методика управления параллельным выполнением процессов. Описание функционирования блокировки. Решение проблем параллелизма. Тупики, их обнаружение и распознавание.
12	Документационные информационные	Лекция 18. Общая характеристика и виды документальных информационных систем.

	системы	Информационно-поисковые каталоги и тезаурусы. Полнотекстовые информационно-поисковые системы. Общий принцип функционирования документальных ИПС на основе индексирования.
13	Гипертекстовые и мультимедийные СУБД	Лекция 19. Понятие гипертекстовых баз данных. История гипертекста. Ключевые понятия баз данных. Модель организации данных в гипертекстовых базах данных. Требования к гипермедиа системам с точки зрения СУБД. Информационный поиск в гипертекстовых массивах. Классификация гипертекстовых систем. Понятие мультимедийных баз данных. Причины популярности мультимедийных баз данных. Мультимедийные типы данных. Сферы применения мультимедийных баз данных. Технологии для мультимедиа. Схематическая архитектура мультимедийных СУБД.
14	Объектно-ориентированные БД и СУБД	Лекция 20. Типы данных. Внутренняя схема базы данных. Физическая структура данных. Сильные и слабые стороны объектно-ориентированных СУБД. Особенности обработки данных в объектно-ориентированных БД и СУБД.
15	XML-серверы	Лекция 21. XML – серверы. Взаимодействие пользовательских приложений с БД через СУБД. Задачи, решаемые XML-сервером. Обработка данных в формате XML.
16	Технология NoSQL	Лекция 22. История развития nosql. Основные особенности баз данных такого типа. Агрегированные модели данных. Причины появления подхода NoSQL.
17	БД «Ключ-значение»	Лекция 23. Понятие «база данных на основе пар «ключзначение»». Достоинства и недостатки баз данных такого типа. Примеры использования. Лекция 24. Популярные базы данных на основе пар «ключзначение».
18	Документо-ориентированные БД	Лекция 25. Понятие «документоориентированная СУБД». Преимущества и недостатки документоориентированных БД. Примеры использования. Лекция 26. Популярные документ-ориентированные системы.
19	Графовые базы данных	Лекция 27. Понятие «графовые БД». Преимущества и недостатки графовых БД. Примеры использования. Лекция 28. Популярные графовые СУБД.
20	Хранилища данных.	Лекция 29 .Хранилища данных: виды и способы создания. Лекция 30. Технология оперативной обработки транзакций (OLTP – технология). Информационные хранилища. OLAP – технология.
21	Определение больших	Лекция 31. Основные вызовы больших данных.

	данных. Обзор технологий хранения больших данных	Определение термина "большие данные". Характеристика больших данных. Большие данные как одна из глобальных проблем современности

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Информационные системы. Базы данных и системы управления базой данных	Определение информации, документирование информации и данных. Обзор систем представления и обработки данных фактографических, документальных и геоинформационных
2	Модели данных. Инфологическое и даталогическое моделирование. Этапы проектирования БД.	Правила анализа функциональных требований. Определение объектов проектируемой области, их свойств и взаимосвязей. Основные принципы инфологического моделирования. Принципы даталогического моделирования.
3	Реляционная модель данных. Нормирование. Средства и методы проектирования БД	Логическое проектирование схемы базы данных. Нормирование. Проектирование физической схемы БД с условием нормализации. Построение ER-диаграммы
4	Языковые средства современных СУБД. Реляционные БД и СУБД. Язык SQL	Создание БД и объектов СУБД Язык структурированных запросов SQL. Команды Create, Alter, Drop, Insert, Modify, Update. Индексирование данных.
5	Реляционные БД. Организация процессов обработки данных в БД. Запросы на языке SQL	Организация процессов обработки данных в БД. Поиск, фильтрация и сортировка данных. Запросы на языке SQL. Команда Select. Создание запросов с условием, из нескольких таблиц, агрегированных запросов. Подзапросы. Нетривиальные запросы.
6	Реляционные БД. Ограничения целостности	Организация процессов хранения данных в БД. Ограничения целостности Триггеры, правила, ограничения.
7	Реляционные БД. Особенности построение интерфейса.	Разработка приложений баз данных Особенности построение интерфейса. Обработка данных на стороне клиента.
8	Технология клиент – сервер	Проектирование и реализация файл-сервера, сервера данных, сервера приложений на основе MS SQL Server.
9	Распределенные БД	Проектирование и создание распределенной базы данных на основе MS SQL Server. Сравнительный анализ схемы «снежинка» и «звезда».
10	Проблемы распределенных баз данных	Обработка запросов в распределенной базе данных. Распространение обновления. Управление восстановлением. Управление параллелизмом
11	Объектно-ориентированные БД и СУБД	Создания и применения объектных типов, использование пакетов, реализация внешних процедур. Обработка данных в объектно-реляционных БД и СУБД (представления, хранимые процедуры, функции

		пользователя, вычисляемые поля).
12	XML-серверы	Обработка данных в формате XML.
13	БД «Ключ-значение»	СУБД Amazon DynamoDB: основные понятия. Создание и использование базы данных «ключ-значение».
14	Документо-ориентированные БД	СУБД MongoDB: основные понятия. Создание и использование документ-ориентированной базы данных.
15	Графовые базы данных	СУБД Neo4j: основные понятия. Создание и использование графовой базы данных.
16	Хранилища данных.	Проектирование и создание хранилища. Выполнение запросов из хранилища

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Информационные системы. Базы данных и системы управления базой данных	УК-2 ПК-2	Лабораторная работа
Модели данных. Инфологическое и даталогическое моделирование. Этапы проектирования БД.	УК-2 ПК-2	Лабораторная работа
Реляционная модель данных. Нормирование. Средства и методы проектирования БД	УК-2 ПК-2	Лабораторная работа
Языковые средства	УК-2	Лабораторная работа

современных СУБД. Реляционные БД и СУБД. Язык SQL	ПК-2	
Реляционные БД. Организация процессов обработки данных в БД. Запросы на языке SQL	УК-2 УК-6 ПК-7	Лабораторная работа
Реляционные БД. Ограничения целостности	УК-2 УК-6 ПК-7	Лабораторная работа
Реляционные БД. Особенности построение интерфейса.	УК-2 УК-6 ПК-7	Лабораторная работа
Коммерческие БД и СУБД.	УК-2 УК-6 ПК-7	Доклад
Технология клиент – сервер	УК-2 УК-6 ПК-7	Лабораторная работа
Распределенные БД	УК-2 УК-6 ПК-7	Лабораторная работа
Проблемы распределенных баз данных	УК-2 УК-6 ПК-7	Лабораторная работа
Документационные информационные системы	УК-2 УК-6 ПК-7	Тест
Гипертекстовые и мультимедийные СУБД	УК-2 УК-6 ПК-7	Тест
Объектно-ориентированные БД и СУБД	УК-2 УК-6 ПК-7	Лабораторная работа
XML-серверы	УК-2 УК-6 ПК-7	Лабораторная работа
Технология NoSQL	УК-2 УК-6 ПК-7	Тест
БД «Ключ-значение»	УК-2 УК-6 ПК-7	Лабораторная работа
Документо-ориентированные БД	УК-2 УК-6 ПК-7	Лабораторная работа
Графовые базы данных	УК-2 УК-6 ПК-7	Лабораторная работа
Хранилища данных.	УК-2 УК-6 ПК-7	Лабораторная работа

Определение больших данных. Обзор технологий хранения больших данных	УК-2 УК-6 ПК-7	Тест

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Тема 3. Реляционная модель данных. Нормирование. Средства и методы проектирования БД

• Реляционная модель организации данных представлена только наборами данных, которые имеют:	А) строго древовидную структуру Б) сетевую структуру Г) распределенную структуру Д) табличную структуру
• Информация в реляционной базе данных может храниться с помощью:	А) представлений Б) индексов В) таблиц Г) схемы Д) физической схемы
• Нормализация баз данных нужна для:	• минимизации дублирования информации • для усложнения базы данных • рациональное введение ключевых полей
• важным отличием реляционных баз данных являются:	• четкая граница между логическим и физическим представлениями объектов • мощные и гибкие средства структуризации данных
• Реляционная модель поддерживает следующие типы отношений:	• Многие к одному • Кратные • Один ко одному • Неопределенные • Предок / потомок
• Поля кортежей могут содержать:	• атомарные значения • множественные значения
• В наиболее общей и классической постановке реляционный подход базируется на следующих концепциях:	• объекта и идентификатора объекта; • атрибутов и методов; • классов; • иерархии и наследования классов.
• при проектировании реляционной БД вся информация разбивается на:	• множество двумерных объектов. • множество двумерных массивов. • множество двумерных связей.
• Ограничение на атомарность атрибутов означает:	• что в реляционной базе данных атрибут каждой записи может содержать только одно значение. • что в реляционной базе данных ключевое поле каждой записи может содержать несколько значений.
• Основными понятиями реляционных баз данных являются.	• тип данных, • домен • атрибут • кортеж • первичный ключ

		• внешний ключ • отношение
•	Ограничением первой нормальной формы является:	• каждый неключевой атрибут таблицы полностью зависит от первичного ключа • каждый неключевой атрибут не зависит от первичного ключа • каждый неключевой атрибут нетранзитивно зависит от первичного ключа.
•	Таблица-отношение находится во второй нормальной форме:	• если все ее неключевые атрибуты функционально полно зависят от составного ключа. • если осуществляется взаимная независимость неключевых атрибутов и их полная функциональная зависимость от первичного ключа.

• Иерархическая модель организации данных представлена только наборами данных, которые имеют:	А) строго древовидную структуру Б) сетевую структуру В) Одноуровневую структуру Г) распределенную структуру Д) табличную структуру
• Существуют следующие функции, реализуемые СУБД	А) организация и поддержание программной структуры данных Б) организация и поддержание физической структуры данных В) организация доступа к данным и их обработке в оперативной и внешней памяти Г) обработка и передача данных файловой системой Д) организация, размещение и оперирование данными во внешней памяти Е) организация и поддержание логической структуры данных Ж) размещение и обработка больших объемов данных в оперативной памяти
• Триггер это-	А) специальный файл СУБД Б) элемент системы обеспечения целостности базы данных В) хранимая процедура Г) специальный программный код, вызываемый СУБД при определенных условиях
• БД по типу хранимой информации бывает	• Информационными • Фактографическими • Распределенными • Документационными • Структурными • Геоинформационными
• Реляционная модель поддерживает следующие типы отношений:	• Многие к одному • Один ко многим • Кратные • Один ко одному • Многие ко многим • Неопределенные • Предок / потомок
• OLE-объекты нужны для:	• Для доступа к данным во внешних библиотеках • Для передачи данных в программе • Для использования в программе внешних модулей
• Логическая модель базы данных нужна для:	• определяет размещение данных, метод доступа и технику индексирования (иногда называется внутренней моделью системы) • отражает логические связи между элементами данных вне зависимости от их содержания и среде хранения
• Транзакция – это:	• Механизм удаления записей • Механизм сохранения записей в базу • Механизм возможности возврата в любую точку работы • Механизм возможности возврата в сохраненную точку
• в структуре СУБД можно выделить	• • монитор транзакций • • интерфейс выдачи сведений

	следующие функциональные блоки	• процессор описания и поддержания структуры базы данных • генератор отчетов • интерфейс запросов • интерфейс ввода данных • процессор запросов к базе данных
•	Хранимая процедура используется в случаях	• Обработки данных на стороне сервера • Используется для обработки данных на стороне клиента • Необходима для реализации интерфейса программы • Для реализации триггеров
•	Клиент-серверная технология – это	• Способ отображения данных • Технология организации доступа к данным • Способ организации данных • Технология поддержки данных • Реализация принципа распределенной информации

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачет)

- Основные понятия базы данных.
- Жизненный цикл базы данных.
- Уровни моделей и этапы проектирования.
- Дatalogическое проектирование.
- Средства проектирования базы данных
- Методы проектирования базы данных
- Проектирование базы данных на физическом уровне
- Виды баз данных
- Распределенные базы данных
- Коммерческие базы данных: сходства и различия
- Выбор СУБД.
- Сетевые СУБД.
- Реляционные СУБД
- Языковые средства манипулирования данными в реляционных СУБД.
- Средства реализации диалогового интерфейса и подготовки отчетов в языках СУБД.
- Основы автоматического проектирования баз данных.

Вопросы для промежуточного контроля (экзамен)

1. Разъяснить соотношение и взаимосвязь понятий «информация», «знания», «сведения» и «данные».
2. Каково соотношение понятий банка данных и базы данных?
3. К какому типу информационных систем можно отнести картотеку личных дел сотрудников организации?
4. Чем отличается инфологическая схема предметной области информационной системы от схемы ее базы данных?
5. Перечислить основные функции, реализуемые СУБД, и охарактеризовать их с точки зрения системного или прикладного характера решаемых задач.
6. Перечислить основные понятия структурной составляющей реляционной модели данных.
7. Сформулировать, в чем заключается и каким образом обеспечивается целостность в реляционной модели данных.

8. В чем заключается концептуальное проектирование?
9. Этапы проектирование схемы реляционной базы данных?
10. Нормализация таблиц. Декомпозиция схемы базы данных в третьей нормальной форме.
11. В каких целях применяется язык SQL в реляционных СУБД?
12. Структура запроса и условия поиска в языке SQL.
13. В чем преимущества и недостатки представления и отображения дан-ных в табличном виде и виде экранных форм?
14. Индексные методы доступа, индексно последовательные методы до-ступа, организация индекса, методы поиска в индексе.
15. Виртуальная память и иерархия в организации памяти.
16. Что «распределено» в распределенных информационных системах и каковы основные принципы создания и функционирования распределенных инфор-мационных систем?
17. На какие компоненты подразделяется программное обеспечение си-стем «Клиент-сервер»?
18. Охарактеризуйте роль и место монитора транзакций в СУБД систем «Клиент-сервер».
19. XML-серверы.
20. Основные отличия фактографических и документальных информаци-онных систем по форме предоставления данных и способам удовлетворения инфор-мационных потребностей пользователей.
21. Какие функции администратора связаны с проектированием и вводом АИС в эксплуатацию?
22. Цели, задачи и суть процессов журнализации в базах данных.
23. Какие функции обеспечивают языки безопасности баз данных?

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержатель- ное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формировани- я компетенции, критерии оценки сформирован- ности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалл- ьная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинг овая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящи- й уровень.</i> Умение самостоятель- но принимать решение, решать проблему/зада- чу теоретическог	отлично	зачтено	86-100

		о и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиона льной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает нижестоящи й уровень.</i> Способность собирать, систематизир овать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятель но найденных теоретически х источников и иллюстрирова ть ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворите льный (достаточный)	Репродуктив ная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируем ого материала	удовлетворите льно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетвори тельно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

- Голицына, О. Л. Базы данных : учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-516-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053934> (дата обращения: 11.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0713-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1514118> (дата обращения: 11.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории),

оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка программного обеспечения

Шифр: 02.03.02

Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Разработка программного обеспечения».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: Разработка программного обеспечения.

Цель дисциплины: дать целостные знания о методологии разработки программного обеспечения с использованием языка UML. Дать основные знания об унифицированном процессе разработки программного обеспечения, его итеративности, о фазах процесса и потоках работ процесса, участниках потоков работ и их навыках. Показать значение архитектуры программной системы и ее раннего построения при прохождении итераций через потоки работ. Показать управление итерациями процесса с помощью прецедентов использования программной системы.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-11. Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла (соответствует ОПК-2 Модели)	ПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла ПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Знать: основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла Уметь: управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК.6.2. Создает и дорабатывает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	Владеть: методами решений задач управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Разработка программного обеспечения представляет собой дисциплину формируемой участниками части (Б1.В.03) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю,

выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Тема 1. Основные принципы унифицированного процесса разработки ПО.	Управление процессом с помощью прецедентов использования системы. Понятие архитектуры системы. Ориентация унифицированного процесса на раннюю разработку архитектуры системы. Понятие итерации в разработке программной системы. Итеративность и инкрементальность унифицированного процесса. Поток работ процесса. Фазы процесса.
2.	Тема 2. Управление процессом с помощью прецедентов.	Определение прецедентов использования системы с помощью модели прецедентов на языке UML. Итерация как последовательность разработки моделей на языке UML. Связь различных моделей на языке UML. Пример разработки последовательности моделей, начиная с модели прецедентов.
3.	Тема 3. Разработка архитектуры программной систем.	Процесс ориентированный на разработку архитектуры системы. Необходимость описания архитектуры системы для организации работы участников процесса. Использование вариантов использования системы при разработке архитектуры. Этапы в разработке архитектуры системы. Пример описания архитектуры с помощью графической нотации языка UML.
4.	Тема 4. Итеративность и	Необходимость итеративной и инкрементальной

	инкрементальность процесса.	разработки. Риски в разработке программной системы и их влияние на выбор итерации. Типовая итерация. Инкремент как результат итерации. Итерации в жизненном цикле системы. Развитие моделей программной системы в результате итераций. Пример развития моделей на языке UML.
5.	Тема 5. Поток работ для получения требований к системе.	Прецеденты использования системы. Модель прецедентов использования системы. Актеры как средство представления пользователей и внешней среды программной системы. Прототип интерфейса пользователя. Глоссарий терминов используемых при сборе требований. Модель архитектуры, описанная с помощью диаграмм прецедентов языка UML. Участники потока работ по сбору требований: архитектор, системный аналитик, спецификатор сценариев использования, проектировщик интерфейса пользователя. Деятельности потока работ: поиск актеров и сценариев использования, определение приоритетов для сценариев использования, детализация сценариев использования, создание прототипа интерфейса пользователя, структурирование модели сценариев использования.
6.	Тема 6. Поток работ по анализу системы.	Роль модели анализа в жизненном цикле программного обеспечения. Артефакты потока работ: описание архитектуры системы, анализ класса, анализ реализации сценария использования, анализ пакетов. Участники потока работ: архитектор, разработчик прецедентов, разработчик компонентов. Деятельности потока работ: архитектурный анализ, анализ сценариев использования, анализ классов, анализ пакетов.
7.	Тема 7. Поток работ по проектированию системы.	Роль потока работ проектирования в жизненном цикле программного обеспечения. Артефакты потока работ: описание архитектуры (вид потока проектирования), проект класса, проект реализации прецедента, проект подсистемы, проект интерфейса, описание модели внедрения системы. Участники потока работ: архитектор, разработчик прецедентов, разработчик компонентов. Деятельности потока работ: проектирование архитектуры, проектирование прецедентов, проектирование классов, проектирование подсистем.
8.	Тема 8. Поток работ по реализации системы.	Роль потока работ по реализации в жизненном цикле программного обеспечения. Артефакты потока работ: описание архитектуры, компоненты, подсистема реализации, интерфейсы, план интеграции для реализации. Участники потока работ: архитектор, разработчик компонентов, системный интегратор. Деятельности потока работ:

		реализация архитектуры, интеграция системы, реализация подсистемы, реализация класса, выполнение тестирования для единицы компиляции.
9.	Тема 9. Поток работ по тестированию системы	. Роль потока работ по тестированию в жизненном цикле программного обеспечения. Артефакты потока работ: описание архитектуры, набор тестов, процедура тестирования, компонента тестирования, план тестирования, дефекты, оценка теста. Участники потока работ: проектировщик теста, разработчик компонента, тестировщик интеграции, тестировщик системы. Деятельности потока работ: планирования теста, проектирование теста, реализация теста, выполнение тестирования интеграции, выполнение тестирования системы, оценка теста.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Тема лекции
•	Тема 1. Основные принципы унифицированного процесса разработки ПО.	Лекция 1 «Основные принципы унифицированного процесса разработки ПО»
•	Тема 2. Управление процессом с помощью прецедентов.	Лекция 2 «Управление процессом с помощью прецедентов»
•	Тема 3. Разработка архитектуры программной систем.	Лекция 3 «Разработка архитектуры программной систем»
•	Тема 4. Итеративность и инкрементальность процесса.	Лекция 4 «Итеративность и инкрементальность процесса»
•	Тема 5. Поток работ для получения требований к системе.	Лекция 5 «Поток работ для получения требований к системе»
•	Тема 6. Поток работ по анализу системы.	Лекция 6 «Поток работ по анализу системы»
•	Тема 7. Поток работ по проектированию системы.	Лекция 7 «Поток работ по проектированию системы»
•	Тема 8. Поток работ по реализации системы.	Лекция 8 «Поток работ по реализации системы»
•	Тема 9. Поток работ по тестированию системы.	Лекция 9 «Поток работ по тестированию системы»

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Основные принципы унифицированного процесса разработки ПО.
2. Управление процессом с помощью прецедентов.
3. Разработка архитектуры программной систем.
4. Итеративность и инкрементальность процесса.
5. Поток работ для получения требований к системе.
6. Поток работ по анализу системы.

7. Поток работ по проектированию системы.
8. Поток работ по реализации системы.
9. Поток работ по тестированию системы.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Основные принципы унифицированного процесса разработки ПО.	ПК-11	Опрос
Тема 2. Управление процессом с помощью прецедентов.	ПК-11	Опрос
Тема 3. Разработка архитектуры программной систем.	ПК-11	Опрос
Тема 4. Итеративность и инкрементальность процесса.	ПК-11	Опрос
Тема 5. Поток работ для получения требований к системе.	ПК-11	Опрос
Тема 6. Поток работ по анализу системы.	ПК-11	Опрос
Тема 7. Поток работ по проектированию системы.	ПК-11	Опрос
Тема 8. Поток работ по реализации системы.	ПК-11	Опрос
Тема 9. Поток работ по тестированию системы.	ПК-11	Опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

опрос

Примерные практические контрольные задания для текущего контроля успеваемости.

1. Основные понятия интеграции данных
2. Классификация систем интеграции баз данных
3. Критерии сравнения систем интеграции на примере конкретной системы
4. Поглощение запросов

5. Интерпретация GAV-взглядов
6. Интерпретация LAV-взглядов
7. Каноническая информационная модель
8. Исчисление спецификаций
9. Предметные посредники
10. Запросы к схеме посредника
11. Формулировка задач для решения в среде посредников
12. Унификация моделей данных
13. Преобразование базы данных модели OWL в объектное представление
14. Преобразование графовой базы данных в объектное представление
15. Мультидиалектные логические языки на правилах
16. Примеры виртуальной интеграции в Federation Server

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамен)

1. Процесс разработки, ориентированный на управление сценариями использования системы.
2. Для чего требуются варианты использования системы.
3. Получение вариантов использования системы.
4. Этапы анализа, проектирования и реализации вариантов использования системы.
5. Тестирование вариантов использования системы.
6. Процесс ориентированный на разработку архитектуры системы.
7. Понятие архитектуры системы.
8. Необходимость архитектуры системы.
9. Связь вариантов использования системы и ее архитектуры.
10. Этапы в разработке архитектуры системы.
11. Описание архитектуры системы.
12. Итеративность и инкрементальность процесса.
13. Почему необходима итеративная и инкрементальная разработка.
14. Управление рисками при итеративном подходе в разработке системы.
15. Типовая итерация.
16. Инкремент как результат итерации.
17. Итерации в жизненном цикле системы.
18. Развитие моделей в результате итераций.
19. Поток работ для получения требований к системе как сценариев использования системы.
- 20.Arteфакты: Модель сценариев использования; Актер; Сценарий использования; Описание архитектуры; Глоссарий; Прототип интерфейса пользователя.
21. Участники: Системный аналитик; Спецификатор сценариев использования; Проектировщик интерфейса пользователя; Архитектор
22. Деятельности: Поиск актеров и сценариев использования; Определение приоритетов для сценариев использования; Детализация сценариев использования; создание прототипа интерфейса пользователя; Структурирование модели сценариев использования;
23. Поток работ по анализу системы.
24. Роль фазы анализа в жизненном цикле программного обеспечения.
25. Arteфакты: Анализ модели; Анализ класса; Анализ реализации сценария использования; Анализ пакета; Описание архитектуры.
26. Участники: Архитектор; Разработчик сценариев использования; Разработчик компонента.

27. Деятельности: Архитектурный анализ; Анализ сценариев использования; Анализ класса; Анализ пакета.
28. Поток работ по проектированию системы.
29. Роль потока работ проектирования в жизненном цикле программного обеспечения.
- 30.Arteфакты: Модель проектирования; Проект класса; Проект реализации сценария использования; Проект подсистемы; Проект интерфейса.
31. Описание архитектуры (вид модели распределения); Модель внедрения системы.
32. Участники: Архитектор; Разработчик сценариев использования.
33. Разработчик компонента.
34. Деятельности: Проектирование архитектуры; Проектирование сценария использования системы.
35. Проектирование класса.
36. Проектирование подсистемы.
37. Поток работ по реализации системы.
38. Роль потока работ по реализации в жизненном цикле программного обеспечения.
39. Arteфакты: Модель реализации; Компонента; Подсистема реализации; Интерфейс; Описание архитектуры; План интеграции для реализации.
40. Участники: Архитектор; Разработчик компонента; Системный интегратор.
41. Деятельности: Реализация архитектуры; Интеграция системы; Реализация подсистемы; Реализация класса; Выполнение тестирования для единицы компиляции.
42. Поток работ по тестированию системы.
43. Роль потока работ по тестированию в жизненном цикле программного обеспечения.
44. Arteфакты: Модель тестирования; Набор тестов; Процедура тестирования; Компонента тестирования; План тестирования; Дефекты; Оценка теста.
45. Участники: Проектировщик теста; Разработчик компонента; Тестировщик интеграции; Тестировщик системы.
46. Деятельности: Планирования теста; Проектирование теста; Реализация теста; Выполнение тестирования интеграции; Выполнение тестирования системы; Оценка теста

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение	<i>Включает</i>	хорошо		71-85

	знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0812-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895679> (дата обращения: 19.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Морозова, Ю. В. Объектно-ориентированный анализ и программирование : учебное пособие / Ю. В. Морозова. - Томск : Эль-Контент, 2018. - 140 с. - ISBN 978-5-4332-0269-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845889> (дата обращения: 19.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025

- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование для искусственного интеллекта

Шифр: 02.03.02

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные
технологии**

Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2025

Лист согласования

Составитель: Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»
Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Программирование для искусственного интеллекта».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: Программирование для искусственного интеллекта.

Цель дисциплины: освоение средств и методов разработки программного обеспечения с использованием языка Python и его библиотек.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-10. Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности (соответствует УК-1 Модели)	ПК-10.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности ПК-10.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности	Знать: возможности современных языков программирования и баз данных; общие концепции методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования; основные характеристики электронных библиотек и коллекций, сетевых технологии, библиотек и пакеты программ, а также области их применения; особенности современные профессиональные стандарты информационных технологий. Уметь: выполнять работы на стадии проектирования проекта; документировать процесс выявления требований, анализа и проектирования программных систем; выбирать и использовать инструментальные средства и технологии проектирования информационных систем; разрабатывать структуру баз данных и их интерфейсы для работы с постоянно хранимыми объектами; создавать клиент-серверные приложения; обрабатывать клиентские запросы. Владеть: практическим опытом
УК.6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов	

		использования современных инструментальных и вычислительных средств языка Python для решения задач

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Программирование для искусственного интеллекта» представляет собой дисциплину формируемой участниками (Б1.В.04) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Интерпретируемые языки и языки с динамической типизацией	Знакомство с понятием динамической типизации. Обзор популярных языков с динамической типизацией.
2.	Введение в Python	Структура приложения. Типы, переменные. Управление потоком выполнения. Отладка. Стил написания кода. Документирование и оценка производительности.
3.	Обзор стандартной библиотеки языка Python	Обзор наиболее важных модулей и пакетов стандартных библиотек Python. Пакет

		Numeric для осуществления численных расчетов и выполнения матричных вычислений.
4.	Объектно-ориентированное программирование в Python	Объекты и классы в Python. Особенности объектно ориентированного подходы в Python. Концепция полностью объектно-ориентированного языка. Особенности наследования и полиморфизма в Python.
5.	Функциональное программирование в Python	Элементы функционального программирования в Python. Генераторы. Итераторы. Многопоточное программирование. Создание и завершение потоков. Методы их синхронизации. Замки. Семафоры.
6.	Разработка приложений на Python с использованием баз данных	Сетевое программирование. Сокеты. Http-клиент. Анализ Url Работа с базой данных. DB-API 2.0. Язык запросов SQL. Библиотека Sqlite. Настройка web-сервера. Принципы написания приложений баз данных на Питоне.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Тема лекции
•	Интерпретируемые языки и языки с динамической типизацией	Лекция 1 «Интерпретируемые языки и языки с динамической типизацией»
•	Введение в Python	Лекция 2 «Введение в Python»
•	Обзор стандартной библиотеки языка Python	Лекция 3 «Обзор стандартной библиотеки языка Python»
•	Объектно-ориентированное программирование в Python	Лекция 4 «Объектно-ориентированное программирование в Python»
•	Функциональное программирование в Python	Лекция 5 «Функциональное программирование в Python»
•	Разработка приложений на Python с использованием баз данных	Лекция 6 «Разработка приложений на Python с использованием баз данных»

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Интерпретируемые языки и языки с динамической типизацией
2. Введение в Python
3. Обзор стандартной библиотеки языка Python
4. Объектно-ориентированное программирование в Python
5. Функциональное программирование в Python
6. Разработка приложений на Python с использованием баз данных

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Интерпретируемые языки и языки с динамической типизацией	ПК-10	Тестовые задания, Решение комплектов задач
Введение в Python	ПК-10	Тестовые задания, Решение комплектов задач
Обзор стандартной библиотеки языка Python	ПК-10	Тестовые задания, Решение комплектов задач
Объектно-ориентированное программирование в Python	ПК-10	Тестовые задания, Решение комплектов задач
Функциональное программирование в Python	ПК-10	Тестовые задания, Решение комплектов задач
Разработка приложений на Python с использованием баз данных	ПК-10	Тестовые задания, Решение комплектов задач

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

выполнение заданий на практических (семинарских) занятиях
тестирование

Примерные тестовые задания:

- Правда ли, что:
 - функция всегда вычисляет значение, возвращаемое в качестве результата;
 - функцию нельзя вызывать как оператор;
 - число фактических аргументов при вызове метода должно совпадать с числом формальных аргументов этого метода;

2. _____ - это описание последовательности действий (план), строгое исполнение которых приводит к решению поставленной задачи за конечное число шагов.
- A) алгоритм
 - B) способ
 - C) метод
3. Задан фрагмент алгоритма: если $a < b$, то $c = b - a$, иначе $c = 2 * (a - b) d = 0$ пока $c > a$ выполнить действия $d = d + 1$, $c = c - 1$ В результате выполнения данного алгоритма с начальными значениями $a = 8$, $b = 3$, переменные c и d примут значения:
- A) $c = 10$, $d = 1$
 - B) $c = 5$, $d = 0$
 - C) $c = 8$, $d = 2$
 - D) $c = -5$, $d = 1$
4. Константы - это _____.
- A) данные, значение которых изменяется в процессе выполнения программы
 - B) операторы
 - C) данные, значение которых не изменяется в процессе выполнения программы
 - D) массивы
5. Алгоритм называется линейным, если _____.
- A) Выполнение операций зависит от условия
 - B) Операции выполняются друг за другом
 - C) Одни и те же операции выполняются многократно
 - D) Присутствие всех возможных операций в одном алгоритме
6. Цикл с постусловием завершает работу, когда условие становится:
- A) истинным
 - B) ложным
 - C) равным нулю
 - D) неопределенным
7. Циклическая часть (тело цикла)- это _____.
- A) Группа команд, не входящих в циклическую структуру.
 - B) Произвольный текст.
 - C) Произвольная группа команд.
 - D) Группа команд, повторяющихся некоторое число раз.
8. Следующий фрагмент программы
- ```

ЕСЛИ X < Y ТО
ЕСЛИ X < Z ТО
М := X
ИНАЧЕ
М := Z
ВСЕ
ИНАЧЕ
ЕСЛИ Y < Z
ТО М := Y
ИНАЧЕ
М := Z

```

ВСЕ

ВСЕ

вычисляет:

- A) минимум из трех чисел
- B) наименьшее из чисел Y и Z
- C) максимум из трех чисел
- D) наибольшее из чисел X и Y

9. Интерпретатор

- A) Программа для создания и редактирования электронных таблиц
- B) Переводит в коды сразу всю программу и создает независимый исполняемый файл
- C) Переводит в машинные коды одну строку программы и сразу ее выполняет
- D) Программа для создания и редактирования текстовых документов

10. Компилятор

- A) Прикладное ПО
- B) Специальная утилита системного ПО
- C) Операционная оболочка
- D) Переводит в коды сразу всю программу и создает независимый исполняемый файл
- E) ПО, используемое в издательских системах

11. Транслятор - это

- A) Программа, выполняющая перевод программы с одного языка программирования на другой
- B) Комплекс программ мультимедийных технологий
- C) Программа-переводчик с одного иностранного языка на другой
- D) Техническое устройства передачи и преобразования аудио и видеосигналов
- E) Техническое устройство для кодирования и декодирования информации

12. Что будет выведено в следующем примере

```
a = [1, 2, 3]
```

```
a[1] = a[1:2]
```

```
print a[1]
```

- A) [1]
- B) [2]
- C) 2
- D) [1, 2]

13. Что будет выведено следующей программой

```
A = B = 1
```

```
a = "A" * 5
```

```
b = "B" * 5
```

```
a = a + b * 5
```

```
print (a, b)
```

- A) 30 5
- B) AAAAABBBBBBAAAAABBBBBBAAAAABBBBBBAAAAABBBBBBAAAAABBBBBB, BBBBBB
- C) AAAAABBBBBBAAAAABBBBBBAAAAABBBBBBAAAAABBBBBBAAAAABBBBBB BBBBB
- D) AAAAABBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB BBBBB

14. Что будет выведено следующей программой

```
a = "AB"
```

```
b = "BC"
```

```
print ("%sa, b" % a, b)
```

- A) \
- B) ABa, b BC
- C) ('AB', 'BC')a, b
- D) (AB, BC)a, b

15. Что будет выведено следующей программой

```
a = "A"
```

```
b = "B"
```

```
b = b + a
```

```
print(a + b)
```

- A) сообщение об ошибке в третьей строке
- B) ABA
- C) BA
- D) AB

16. Что выведет следующая программа

```
S = 0
```

```
for i in range(1, 10):
```

```
if i % 2 == 0:
```

```
S = S + i
```

```
print(S)
```

- A) 10
- B) 12
- C) 14
- D) 20

#### Примеры в задач

1. Дан файл, содержащий текст на русском языке и некоторые два слова. Определить, сколько раз они встречаются в тексте и сколько из них — непосредственно друг за другом.
2. Даны файл, содержащий текст на русском языке, и некоторые буквы. Найти слово, содержащее наибольшее количество указанных букв.
3. Даны файл, содержащий текст на русском языке, и некоторая буква. Подсчитать, сколько слов начинается с указанной буквы.
4. Дан файл, содержащий текст на русском языке. Найти слово, встречающееся в каждом предложении, или сообщить, что такого слова нет.
5. Дан файл, содержащий зашифрованный русский текст. Каждая буква заменяется на следующую за ней (буква я заменяется на а). Получить в новом файле расшифровку данного текста.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачет)

Вопросы к экзамену

1. Язык программирования Python: описание и философия.

2. Исходный код на языке Python: кодировка, физические и логические строки, блоки кода
3. Выражения в языке Python.
4. Идентификаторы, пространства имен и области видимости
5. Управляющие конструкции: операторы выбора и цикла.
6. Обработка исключений
7. Функции в языке Python. Лямбда-выражения.
8. Встроенные типы: целочисленный, вещественный, комплексный, логический
9. Последовательности. Кортежи.
10. Последовательности. Списки. Срезы.
11. Последовательности. Словари.
12. Множества и операции над ними
13. Файлы и операции над ними
14. Стил программирования: описание и назначение.
15. Модули и пакеты
16. Обзор стандартной библиотеки. Модуль sys
17. Обзор стандартной библиотеки. Модуль сору
18. Обзор стандартной библиотеки. Модуль os
19. Обзор стандартной библиотеки. Модуль math
20. Обзор стандартной библиотеки. Модуль random
21. Функции преобразования типов
22. Функции ввода-вывода
23. Функциональное программирование: определение и основные элементы
24. Виды параметров функций в Python^ . Параметры по умолчанию
25. Функции как параметры и как результат
26. Декораторы
27. Функции для обработки последовательностей: range, xrange, map, filter
28. Функции для обработки последовательностей: sum, reduce zip
29. Списковые включения
30. Генераторы
31. Генераторные выражения
32. Итераторы. Функции iter, enumerate, sorted.
33. Модуль itertools. Функции itertools.chain, itertools.repeat, itertools.count.
34. Объектно-ориентированное программирование в Python. Объявление класса
35. Объектно-ориентированное программирование в Python: атрибуты, свойства, сокрытие данных
36. Типизация и полиморфизм в языке Python
37. Имитация типов (перегрузка операторов) в Python
38. Объектно-ориентированное программирование в Python: наследование
39. Статические методы и методы класса
40. Метаклассы
41. Слабые ссылки
42. Строки, строковые литералы, базовые операции над строками
43. Операция форматирования
44. Основные методы строк
45. Модуль StringIO
46. Регулярные выражения: определение, описание шаблона, основные методы

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования) | Пятибалльная шкала (академическая) | Двухбалльная шкала, | БРС, % освоения |
|--------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------|
|--------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------|

|                                             |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |               |                             |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|
|                                             |                                                                                                                                                                                                                     | компетенции, критерии оценки (сформированности)                                                                                                                                                                                                                                                                     | скаля)<br>оценка        | зачет         | (рейтин<br>говая<br>оценка) |
| Повышенны<br>й                              | Творческая<br>деятельность                                                                                                                                                                                          | <i>Включает<br/>нижестоящий уровень.</i><br>Умение самостоятельно<br>принимать решение,<br>решать<br>проблему/задачу<br>теоретического и<br>прикладного характера<br>на основе изученных<br>методов, приемов,<br>технологий                                                                                         | отлично                 | зачтено       | 86-100                      |
| Базовый                                     | Применение<br>знаний и<br>умений в<br>более<br>широких<br>контекстах<br>учебной и<br>профессионал<br>ьной<br>деятельности,<br>нежели по<br>образцу с<br>большой<br>степени<br>самостоятель<br>ности и<br>инициативы | <i>Включает<br/>нижестоящий уровень.</i><br>Способность собирать,<br>систематизировать,<br>анализировать и<br>грамотно использовать<br>информацию из<br>самостоятельно<br>найденных<br>теоретических<br>источников и<br>иллюстрировать ими<br>теоретические<br>положения или<br>обосновывать практику<br>применения | хорошо                  |               | 71-85                       |
| Удовлетвори<br>тельный<br>(достаточны<br>й) | Репродуктивн<br>ая<br>деятельность                                                                                                                                                                                  | Изложение в пределах<br>задач курса<br>теоретически и<br>практически<br>контролируемого<br>материала                                                                                                                                                                                                                | удовлетвор<br>ительно   |               | 55-70                       |
| Недостаточн<br>ый                           | Отсутствие признаков<br>удовлетворительного уровня                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | неудовлетв<br>орительно | не<br>зачтено | Менее<br>55                 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Копырин, А. С. Программирование на Python : учебное пособие / А. С. Копырин, Т. Л. Салова. - Москва : ФЛИНТА, 2021. - 48 с. - ISBN 978-5-9765-4753-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851993> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Рамальо, Л. Python. К вершинам мастерства / Лучано Рамальо ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-97060-384-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028052> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.



### **Дополнительная литература**

1. Рамальо, Л. Python - к вершинам мастерства: Лаконичное и эффективное программирование : практическое руководство / Л. Рамальо ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 898 с. - ISBN 978-5-97060-885-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2109578> (дата обращения: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Перспектив» (Договор с ООО Перспектив, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории),

оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Операционные системы и компьютерные сети**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель: Мищук Богдан Ростиславович, к.ф.-м.н., доцент**

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Операционные системы и компьютерные сети».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Операционные системы и компьютерные сети».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Операционные системы и компьютерные сети» освоение базовых знаний по вопросам построения компьютерных сетей различной модификации и изучение основных видов операционных систем.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни<br>ПК-1 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта | УК-6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели<br>УК-6.2. - Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования<br>УК-6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов<br>ПК-1.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей<br>ПК-1.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей<br>ПК-1.3. - Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Знать</b> понятия идентификатора и дескриптора процесса; понятия приоритета и очереди процессов; понятие событийного программирования; настройки операционных систем для решения различных задач; принципы функционирования и взаимодействия аппаратных и программных средств компьютерной техники; способы настройки ОС Microsoft Windows и Unix для работы в сетях;</li><li>• <b>Уметь</b> настраивать пользовательский интерфейс и сетевое окружение; устанавливать иерархию процессов; задавать приоритет процессам; использовать системные прерывания; предоставлять доступ к локальным ресурсам и использовать сетевые ресурсы; работать с современным сетевым программным обеспечением: клиентскими программами протокола передачи файлов, клиентскими программами удаленного администрирования, вспомогательными программами сетевых служб;</li><li>• <b>Владеть</b> навыками использования внешним интерфейсом ОС для реализации мультипрограммирования и обеспечения коммуникации процессов; навыками определения узлов в одной подсети; настройки связи в локальных сетях и в сетях Ethernet, Internet, VPN;</li></ul> |

|  |  |                                                     |
|--|--|-----------------------------------------------------|
|  |  | технологией предоставления доступа к общим ресурсам |
|--|--|-----------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Операционные системы и компьютерные сети» представляет собой дисциплину по выбору направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                                                                                                                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Назначение и функции операционных систем.<br>Классификация операционных систем.<br>Файловые системы.<br>Сетевые операционные системы. | Появление первых операционных систем. Появление мультипрограммных операционных систем для мэйнфреймов. Операционные системы и глобальные сети. Операционные системы мини-компьютеров, первые локальные сети. Развитие операционных систем в 80-е годы. Особенности современного этапа развития операционных систем. Сетевые операционные системы. Сетевые и распределенные ОС. Функциональные компоненты сетевой ОС. Сетевые службы и сетевые сервисы. Встроенные сетевые службы и сетевые оболочки. Одноранговые и серверные сетевые операционные системы. ОС в одноранговых сетях. ОС в сетях с |

|   |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                      | выделенными серверами. Понятия файловой системы. Средства поддержки сегментации памяти. Виртуальное адресное пространство. Преобразование адресов. Защита данных при сегментной организации памяти. Сегментно-страничный механизм. Цикл обработки данных. Таблица ACL. Права доступа, наследование прав, взятие во владение. Специальные сетевые ресурсы. Разрешения NTFS, суммирование разрешений, специальные разрешения, наследование разрешений. Сжатие информации. Дисковые квоты. Шифрование с открытым и закрытым ключом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2 | Режим разделения времени.<br>Многопользовательский режим работы.<br>Универсальные операционные системы и ОС специального назначения.                 | Мультипроцессорная обработка. Планирование процессов и потоков. Понятия «процесс» и «поток». Создание процессов и потоков. Планирование и диспетчеризация потоков. Состояния потока. Вытесняющие и не вытесняющие алгоритмы планирования. Алгоритмы планирования, основанные на квантовании. Алгоритмы планирования, основанные на приоритетах. Смешанные алгоритмы планирования. Планирование в системах реального времени. Моменты перепланировки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3 | Понятия приоритета и очереди процессов.<br>Идентификатор и дескриптор процесса.<br>Иерархия процессов.<br>Диспетчеризация и синхронизация процессов. | Регистры процессора. Привилегированные команды. Средства поддержки сегментации памяти. Виртуальное адресное пространство. Преобразование адресов. Защита данных при сегментной организации памяти. Сегментно-страничный механизм.<br>Реальный и защищенный режим работы процессора. Диаграмма состояний процесса. Структура контекста процесса. Идентификаторы процессов и потоков на примере ОС UNIX. Независимые и взаимодействующие вычислительные процессы. Средства синхронизации и связи при проектировании взаимодействующих вычислительных процессов. Системные вызовы. Синхронизация процессов и потоков. Цели и средства синхронизации. Необходимость синхронизации и гонки. Критическая секция. Блокирующие переменные. Семафоры. Понятие тупиковой ситуации при выполнении параллельных вычислительных процессов. Примеры тупиковых ситуаций и причины их возникновения. |
| 4 | Способы реализации мультипрограммирования.<br>Понятие прерывания.<br>Многопроцессорный режим работы.<br>Управление памятью.<br>Совместное            | Мультипрограммирование в системах пакетной обработки. Мультипрограммирование в системах разделения времени. Мультипрограммирование в системах реального времени. Мультипрограммирование на основе прерываний. Назначение и типы прерываний. Механизм прерываний. Программные прерывания. Диспетчеризация и приоритезация прерываний в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



|   |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | использование памяти.<br>Защита памяти.                                                                                                                       | ОС. Функции централизованного диспетчера прерываний на примере Windows NT. Процедуры обработки прерываний и текущий процесс. Функции ОС по управлению памятью. Типы адресов. Алгоритмы распределения памяти. Распределение памяти фиксированными разделами. Распределение памяти динамическими разделами. Перемещаемые разделы. Свопинг и виртуальная память. Страничное распределение. Сегментное распределение. Сегментно-страничное распределение. Разделяемые сегменты памяти. Кэширование данных.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5 | Эволюция и основы компьютерных сетей. Требования, предъявляемые при разработке и функционировании сети.                                                       | Эволюция развития компьютерных сетей. Первые компьютерные сети. Появление БИС. Понятие сетевой технологии. Классификация сетей по масштабу. Классификация сетей по наличию сервера. Достоинства и недостатки одно ранговых сетей. Достоинства и недостатки сетей с выделенным сервером. Определение информационных потоков. Определение маршрутов. Оповещение сети о найденных маршрутах. Мультиплексирование и демultipлексирование. Основные механизмы коммутации. Схема коммутации каналов. Достоинства и недостатки. Схема коммутации пакетов. Достоинства и недостатки. Методы QoS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6 | Модель взаимодействия открытых систем OSI. Стандартные стеки протоколов. Стек протоколов TCP/IP. Маршрутизация. Разработка инфраструктуры корпоративной сети. | Управление процессами учета ресурсов ИС и вопросы обеспечения информационной безопасности. Основные задачи учета, наиболее типичные виды угроз безопасности, средства, мероприятия и нормы защиты безопасности. Организация удаленного доступа к сети предприятия на основе безопасной VPN-технологии, типы частных виртуальных сетей и технология IPSec. Firewall аппаратный и программный его настройка администрирование. Администрирование корпоративных антивирусных программ. Общая характеристика модели OSI. Уровни модели OSI. Прохождение сообщения по уровням модели. Физический уровень и его функции. Канальный уровень и его функции. Связь канального уровня с топологией сети. Сетевой уровень и его функции. Проблемы маршрутизации. Виды протоколов сетевого уровня. Транспортный протокол и его функции. Транспортная подсистема. Сеансовый уровень и его функции. Представительный уровень и его функции. Прикладной уровень и его функции. Сетезависимые и сетезависимые уровни. Спецификация IEEE 802. Стандартизация стека протоколов TCP/IP. Уровни TCP/IP. Физический и канальный уровень. Уровень межсетевого взаимодействия. Основной уровень. Прикладной уровень. Некоторые |

|   |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                               | <p>протоколы прикладного уровня: FTP, telnet, SNMP. Типы адресов в сети TCP/IP. Локальные адреса. IP-адрес. Символьный идентификатор. Номер сети и номер узла. Маска подсети. Протоколы разрешения адресов. Маршрутизация в IP сетях. Протокол ARP. Протокол DNS. Доменные имена. Протокол DHCP. Протокол IP. Алгоритмы маршрутизации. Протоколы TCP и UDP. Протоколы vIP6, их характеристики, необходимость реализации. Разработка инфраструктуры корпоративной сети.</p>                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7 | <p>Беспроводные сети и стандарты. Вызов удалённых процедур. Динамическое связывание. Нити и RPC. Виртуализация, кластеры.</p> | <p>Стандарт IEEE 802.11. Топологии беспроводных сетей. Зона доступа. Множественный доступ с предотвращением коллизий. Спецификация 802.11a. Спецификация 802.11b. Промежуточные спецификации стандарта. Спецификация 802.11g. Спецификация 802.11n. Типы сервисов беспроводных ЛВС. Сервисы распределения. Станционные сервисы. Архитектура сетевой Windows Server. Состав и основные компоненты сетевой операционной системы Windows Server.</p> <p>Сетевая операционная система Unix и её потомки, их свойства. Вызов удалённых процедур: асимметричность, синхронность. Динамическое связывание. Семантика RPC в случае отказов. Нити и RPC. Распределённые файловые системы. Виртуализация. Кластеры</p> |

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:**

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела                                                                                                                                                                                 | Темы лекций                                                                                                                                                                                                                           |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>Назначение и функции операционных систем. Классификация операционных систем. Файловые системы. Сетевые операционные системы. Универсальные операционные системы и ОС специального назначения.</p> | <p>Лекция 1. Назначение и функции операционных систем. Классификация операционных систем.</p> <p>Лекция 2. ОС специального назначения.</p> <p>Лекция 3. Файловые системы.</p> <p>Лекция 4. Особенности работы различных типов ФС.</p> |
| 2 | <p>Режим разделения времени. Многопользовательский режим работы.</p>                                                                                                                                 | <p>Лекция 5. Процессы и потоки.</p> <p>Лекция 6. Алгоритмы планирования.</p>                                                                                                                                                          |

|   |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Понятия приоритета и очереди процессов.<br>Идентификатор и дескриптор процесса.<br>Иерархия процессов.<br>Диспетчеризация и синхронизация процессов.                              | Лекция 7. Регистры процессора. Режимы работы процессора.<br>Лекция 8. Синхронизация процессов и потоков.                                                                                                                                                                                   |
| 4 | Способы реализации мультипрограммирования.<br>Понятие прерывания.<br>Многопроцессорный режим работы.<br>Управление памятью.<br>Совместное использование памяти.<br>Защита памяти. | Лекция 9. Способы реализации мультипрограммирования.<br>Лекция 10. Назначение и типы прерываний.<br>Механизм прерываний.<br>Лекции 11. Функции ОС по управлению памятью.                                                                                                                   |
| 5 | Эволюция и основы компьютерных сетей.<br>Требования, предъявляемые при разработке и функционировании сети.                                                                        | Лекция 12. Базовые архитектуры и топологии сетей. Лекция 13. Требования, предъявляемые при разработке и функционировании сети и базовые параметры и характеристики сетей.                                                                                                                  |
| 6 | Модель взаимодействия открытых систем OSI.<br>Стандартные стеки протоколов. Стек протоколов TCP/IP.<br>Маршрутизация.<br>Разработка инфраструктуры корпоративной сети.            | Лекция 14. Модель OSI.<br>Лекция 15. Стек протоколов TCP/IP<br>Лекция 16. Протоколы IP v.4,6.<br>Лекция 17. Протоколы ARP, SNMP, DHCP.<br>Лекция 18. Маршрутизация. Протоколы маршрутизации<br>Лекция 19. Протоколы транспортного уровня<br>Лекция 20. Прикладные протоколы                |
| 7 | Беспроводные сети и стандарты. Вызов удалённых процедур.<br>Динамическое связывание. Нити и RPC.<br>Виртуализация, кластеры.                                                      | Лекция 21. Стандарт IEEE 802.11. Топологии беспроводных сетей. Bluetooth.<br>Лекция 22. Спецификация 802.11.<br>Лекция 23. Вызов удалённых процедур: асимметричность, синхронность.<br>Динамическое связывание.<br>Лекция 24. Распределённые файловые системы.<br>Виртуализация. Кластеры. |

#### Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

| № п/п | Наименование темы                                                                                                                     | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Назначение и функции операционных систем.<br>Классификация операционных систем.<br>Файловые системы.<br>Сетевые операционные системы. | Работа виртуальной машины Oracle VirtualBox.<br>Инсталляция операционных систем: Windows10<br>Windows Server 2016 Server, Centos 7.<br>Файловая система NTFS. Разрешения NTFS, суммирование разрешений, специальные разрешения.<br>Шифрование с открытым и закрытым ключом.<br>Сетевые операционные системы. Сетевые протоколы. |

|   |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Режим разделения времени.<br>Многопользовательский режим работы.<br>Универсальные операционные системы и ОС специального назначения.                                                  | Настройка пользовательского интерфейса ОС.<br>Решение задач по созданию команд MS-DOS.<br>Конвейеры и фильтры. Создание простых командных файлов.<br>Параллельные процессы – эмуляция параллельной работы с применением семафоров, с помощью прерываний.   |
| 3 | Понятия приоритета и очереди процессов.<br>Идентификатор и дескриптор процесса.<br>Иерархия процессов.<br>Диспетчеризация и синхронизация процессов.                                  | Резервное копирование. Восстановление данных.<br>Реестр. Создание ключей реестра.                                                                                                                                                                          |
| 4 | Способы реализации мультипрограммирования.<br>Понятие прерывания.<br>Многопроцессорный режим работы.<br>Управление памятью.<br>Совместное использование памяти.<br>Защита информации. | Аппаратное обеспечение компьютера. Драйвера.<br>Обработка прерываний (Резидентные программы)<br>Параллельные процессы – эмуляция параллельной работы с применением семафоров, с помощью прерываний.                                                        |
| 5 | Эволюция и основы компьютерных сетей.<br>Требования, предъявляемые при разработке и функционировании сети.                                                                            | Локальные вычислительные сети.<br>DHCP-сервер: установка, настройка и управление.<br>DNS-сервер: установка, настройка и управление.<br>Аппаратное обеспечение компьютерных сетей.<br>Изучение пакета NetEmul, создание проектов согласно варианту задания. |
| 6 | Модель взаимодействия открытых систем OSI.<br>Стандартные стеки протоколов. Стек протоколов TCP/IP.<br>Маршрутизация.<br>Разработка инфраструктуры корпоративной сети.                | Маршрутизация в разных IP-подсетях.<br>Сетевые протоколы.<br>FTP-сервер: установка, настройка и управление.<br>Web-сервер: установка, настройка и управление.<br>Разработка и реализация корпоративной компьютерной сети.                                  |
| 7 | Беспроводные сети и стандарты. Вызов удалённых процедур.<br>Динамическое связывание. Нити и RPC.<br>Виртуализация, кластеры.                                                          | Беспроводные сети Wi-Fi.<br>Технологии защиты компьютерных сетей.<br>Антивирусное ПО. Установка, настройка.<br>Сетевой анализатор Network Monitor и сети VPN.<br>Прямое соединение компьютеров.                                                            |

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Лабораторные занятия.**

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных

работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                               | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                        |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Назначение и функции операционных систем. Классификация операционных систем. Файловые системы. Сетевые операционные системы.                                           | УК-6, ПК-1                                       | Опрос, выполнение лабораторных работ.                 |
| Режим разделения времени. Многопользовательский режим работы. Универсальные операционные системы и ОС специального назначения.                                         | УК-6, ПК-1                                       | Опрос, выполнение лабораторных работ.                 |
| Понятия приоритета и очереди процессов. Идентификатор и дескриптор процесса. Иерархия процессов. Диспетчеризация и синхронизация процессов.                            | УК-6, ПК-1                                       | Опрос, выполнение лабораторных работ.                 |
| Способы реализации мультипрограммирования. Понятие прерывания. Многопроцессорный режим работы. Управление памятью. Совместное использование памяти. Защита информации. | УК-6, ПК-1                                       | Опрос, выполнение лабораторных работ.                 |
| Эволюция и основы компьютерных сетей. Требования, предъявляемые при разработке и функционировании сети.                                                                | УК-6, ПК-1                                       | Опрос, выполнение лабораторных работ.                 |

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                      | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                               |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Модель взаимодействия открытых систем OSI. Стандартные стеки протоколов. Стек протоколов TCP/IP. Маршрутизация. Разработка инфраструктуры корпоративной сети. | УК-6, ПК-1                                       | Опрос, выполнение лабораторных работ.                 |
| Беспроводные сети и стандарты. Вызов удалённых процедур. Динамическое связывание. Нити и RPC. Виртуализация, кластеры.                                        | УК-6, ПК-1                                       | Опрос, выполнение лабораторных работ.                 |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

### Примеры вопросов для устного опроса:

#### Тема 1. Назначение и функции операционных систем. Классификация операционных систем. Файловые системы. Сетевые операционные системы.

1. История возникновения ОС. Классификация ОС.
2. Функциональные компоненты операционной системы автономного компьютера.
3. Назначение и функции ОС. Настройка пользовательского интерфейса.
4. Интерфейс прикладного программирования. Пользовательский интерфейс. Графический интерфейс Windows и Linux.
5. Сетевые и распределенные ОС.
6. Модульная структура построения ОС и их переносимость.
7. Файловая система NTFS. Распределение прав доступа, сжатие.
8. Файловая система NTFS. Дисковые квоты.
9. Принципы построения ОС, защита от сбоев и несанкционированного доступа.
10. Защита данных с помощью службы EFS. Открытый, закрытый ключ
11. Ядро и вспомогательные модули ОС.
12. Реальный и защищенный режимы работы процессора. Ядро в привилегированном режиме.
13. Многослойная структура ОС. Монолитная архитектура ОС.
14. Аппаратная зависимость и переносимость ОС.
15. Виртуальное адресное пространство. Преобразование адресов.
16. Защита данных при сегментной организации памяти. Сегментно-страничный механизм. Цикл обработки данных.
17. Таблица ACL. Права доступа, наследование прав, взятие во владение. Специальные сетевые ресурсы.

#### Типовая лабораторная работа:

**Тема: «IP адресация в компьютерных сетях»**

**Задание 1.** Определить, находятся ли два узла А и В в одной подсети или в разных подсетях.

1. IP-адрес компьютера А: 94.235.16.59;  
IP-адрес компьютера В: 94.235.23.240;  
Маска подсети: 255.255.240.0.
2. IP-адрес компьютера А: 131.189.15.6;  
IP-адрес компьютера В: 131.173.216.56;  
Маска подсети: 255.248.0.0.
3. IP-адрес компьютера А: 215.125.159.36;  
IP-адрес компьютера В: 215.125.153.56;  
Маска подсети: 255.255.224.0.

**Задание 2.** Определить количество и диапазон адресов узлов в подсети, если известны номер подсети и маска подсети.

Номер подсети: 192.168.1.0, маска подсети: 255.255.255.0.

Номер подсети: 110.56.0.0, маска подсети: 255.248.0.0.

Номер подсети: 88.217.0.0, маска подсети: 255.255.128.0.

**Задание 3.** Определить маску подсети, соответствующую указанному диапазону IP-адресов.

1. 119.38.0.1 – 119.38.255.254.
2. 75.96.0.1 – 75.103.255.254.
3. 48.192.0.1 – 48.255.255.254.

**Задание 4.** Организации выделена сеть класса В: 185.210.0.0/16. Определить маски и количество возможных адресов новых подсетей в каждом из следующих вариантов разделения на подсети:

1. Число подсетей – 256, число узлов – не менее 250.
2. Число подсетей – 16, число узлов – не менее 4000.
3. Число подсетей – 5, число узлов – не менее 4000. В этом варианте укажите не менее двух способов решения.

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Вопросы для промежуточного контроля (зачета)**

1. История возникновения ОС. Классификация ОС.
2. Назначение и функции ОС. Настройка пользовательского интерфейса.
3. Управление процессами. Управление памятью. Управление файлами и внешними устройствами.
4. Графический интерфейс операционной системы - его настройка, рабочие характеристики.
5. Мультипрограммирование. Режим деления времени.
6. Многопользовательский режим работы ОС
7. Режим работы и ОС реального времени.
8. Универсальные операционные системы и ОС специального назначения.
9. Сетевые операционные системы. Модульная структура построения ОС и их переносимость.
10. Управление процессором. Понятие процесса и ядра.
11. Сегментация виртуального адресного пространства процесса.
12. Структура контекста процесса. Идентификатор и дескриптор процесса.
13. Диспетчеризация и синхронизация процессов.
14. Понятия приоритета и очереди процессов.



15. Средства обработки сигналов. Понятие событийного программирования.
16. Файловая система NTFS. Распределение прав доступа, сжатие, дисковые квоты, шифрование.
17. Способы реализации мультипрограммирования.
18. Понятие прерывания. Многопроцессорный режим работы.
19. Управление памятью. Совместное использование памяти. Защита памяти. Механизм реализации виртуальной памяти.
20. Страничная сегментация. Стратегия подкачки страниц.
21. Принципы построения ОС, защита от сбоев и несанкционированного доступа.

### **Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)**

1. Эволюция операционных систем. Функциональные компоненты операционной системы автономного компьютера.
2. Интерфейс прикладного программирования. Пользовательский интерфейс. Графический интерфейс Windows и Linux.
3. Сетевые и распределенные ОС.
4. Файловая система NTFS, её свойства
5. Ядро и вспомогательные модули ОС.
6. Реальный и защищенный режимы работы процессора. Ядро в привилегированном режиме.
7. Многослойная структура ОС. Монолитная архитектура ОС.
8. Аппаратная зависимость и переносимость ОС.
9. Модульная структура построения ОС и их переносимость.
10. Управление процессором. Понятие процесса и ядра.
11. Сегментация виртуального адресного пространства процесса.
12. Структура контекста процесса. Идентификатор и дескриптор процесса.
13. Диспетчеризация и синхронизация процессов.
14. Управление памятью. Совместное использование памяти. Защита памяти. Механизм реализации виртуальной памяти. Страничная сегментация. Стратегия подкачки страниц
15. Микроядерная архитектура.
16. Мультипрограммирование в системах пакетной обработки, разделения времени, реального времени.
17. Мультипроцессорная обработка.
18. Понятия «процесс» и «поток». Синхронизация процессов и потоков. Обмен данными между процессами и потоками.
19. Организация процессов в ОС UNIX.
20. Алгоритмы распределения памяти. Сегментно-страничный механизм.
21. Процесс загрузки ОС. Внесистемный и системный загрузчики.
22. Отказоустойчивость и дисковых систем (RAID).
23. Механизм передачи сообщений в распределенных системах. Цикл обработки сообщений в структуре приложения Win32 API.
24. Принципы построения ОС, защита от сбоев и несанкционированного доступа.
25. Операционная система DOS. Основные команды DOS.
26. Оболочки NC и Far Manager.
27. Основные команды ОС UNIX. Оболочка MC.
28. Преимущества использования сетевых технологий. Разделение файлов. Разделение ресурсов. Разделение программ.
29. Клиент-серверные приложения, логическая структура сети, некоторые типы серверов. Удаленное управление.
30. Распределенные вычисления. Координация деятельности.
31. Архитектура сетевой системы, модель ISO/OSI.

32. Монолитная архитектура. Многоуровневая архитектура.
33. Архитектура сетевых клиентов DOS. Архитектура сетевой подсистемы Windows.
34. Драйверы NIC, сетевые протоколы и сетевые сервисы. Привязка.
35. Взаимодействие систем многоуровневой архитектуры.
36. Передача и прием данных.
37. Особенности модели ISO/OSI.
38. Назначение и функции физического уровня. Назначение и функции канального уровня. Назначение и функции сетевого уровня. Назначение и функции транспортного уровня.
39. Кадры, MAC-адреса.
40. Логические адреса. Маршрутизация, таблица маршрутизации. Необходимость разрешения адресов.
41. Мультиплексирование потоков данных. Надежная доставка.
42. Назначение и функции уровня сессии. Назначение и функции уровня представления. Прикладной уровень.
43. Проект IEEE 802. Цель проекта. Разделы проекта.
44. Структура и характеристики кабелей различных типов. Примеры спецификаций, использующих данные кабели. Структурированная кабельная система.
45. Архитектура, терминология, стандарты. Передача данных на физическом уровне.
46. Методы кодирования. Аналоговая модуляция. Цифровое кодирование (методы NRZ, NRZi, MLT-3, RZ, 2B1Q, Манчестерский код). Логическое кодирование.
47. Методы доступа ALOHA, CSMA/CD, CSMA/CA, CDMA, маркерный доступ.
48. Технология Ethernet. Численные характеристики. Параметры CSMA/CD. Спецификации физического уровня. Формат кадра Ethernet.
49. Технология Token Ring. Численные характеристики. Параметры маркерного доступа. Формат кадра. Технология Fast Ethernet. Численные характеристики.
50. Параметры CSMA/CD. Спецификации физического уровня.
51. Особенности и численные характеристики. Спецификации физического уровня. Технология FDDI. Особенности и численные характеристики. Сетевой адаптер (NIC).
52. Классификации NIC. Параметры NIC. Структура MAC-адреса.
53. Классификация устройств с несколькими подключениями.
54. Повторитель. Мост. Маршрутизатор. Шлюз.
55. Обзор архитектуры TCP/IP. Организационные структуры Интернет. Архитектура TCP/IP. Уровень доступа к сети.
56. Назначение и функции межсетевого уровня и протокола IP. Назначение и функции уровня хост-хост и протоколов UDP и TCP.
57. Прикладной уровень. Назначение некоторых протоколов прикладного уровня: FTP, TELNET, SMTP, DNS, NFS, SNMP. Межсетевой уровень архитектуры TCP/IP и протокол IP. Адресация IP.
58. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов. Специальные адреса. Частные адреса. Маска подсети. Подсети и надсети. Деление сети на несколько подсетей. Маршрутизация IP.
59. Таблица маршрутизации IP. Алгоритм выбора маршрута. Автоматически генерируемые маршруты.
60. Действия источника, маршрутизатора и приемника при обработке IP-пакета. Протокол ARP. Назначение и алгоритм работы протокола ARP. Динамическая маршрутизация.
61. Понятия динамической маршрутизации. Автономные системы, классы протоколов маршрутизации. Дистанционно-векторные протоколы. Протоколы состояния канала связи.

62. Назначение полей IP-пакета. Фрагментация IP-пакетов. Протокол RARP. Протокол ICMP.
63. Уровень хост-хост архитектуры TCP/IP и протоколы UDP и TCP.  
Мультиплексирование и механизм портов. Формат UDP-датаграммы. Свойства протокола TCP. Логическое соединение. Механизм окон TCP. Формат TCP-сегмента.
64. Типы сокетов. Коммуникационные домены.
65. Взаимодействие процессов с установлением соединения. Domain Name System (DNS).
66. Структура доменных имен. Авторизованные серверы и делегирование ответственности. Понятия сервера и резолвера DNS, зоны, записи ресурса.
67. Алгоритм разрешения имен. Прямое и обратное разрешение имен.  
Формат записи ресурса. Типы записей SOA, NS, A, CNAME, PTR, MX, SRV.
68. Реализации сервера DNS для UNIX и Windows.
69. Понятия область, исключаемый диапазон, пул адресов, аренда, резервирование.  
Параметры, настраиваемые на DHCP-сервере. Получение и продление лицензии DHCP-клиентом.
70. Компоненты доставки почты. Конфигурация sendmail. Типовые случаи настройки почтового сервера. Проблема сетевой безопасности и терминология. Механизмы безопасности.
71. Сервисы безопасности: неотрекаемость, целостность, конфиденциальность, аутентификация, защита от повторений, контроль доступа. IPSec. VPN.
72. Фильтрация пакетов на примере iptables. Правила, цепочки правил, таблицы.  
Условия отбора пакетов, действия над пакетами. Трансляция сетевых адресов.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                        | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                           | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Девятибалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                               | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                     | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать                                                                          | хорошо                                    |                             | 71-85                                |

|                                  |                                                                                                             |                                                                                                                                                   |                     |            |           |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|-----------|
|                                  | учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |           |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                 | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                             | удовлетворительно   |            | 55<br>-70 |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                             |                                                                                                                                                   | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55  |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

- Ибе, О. Компьютерные сети и службы удаленного доступа [Электронный ресурс] / О. Ибе; Пер. с англ. - Москва : ДМК Пресс, 2007. - 336 с.: ил. - ISBN 5-94074-080-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/407717> (дата обращения: 23.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
- Широков, А. И. Операционные системы и среды: основные понятия теории : учебник / А. И. Широков, Ф. Г. Кирдяшов, С. Э. Мурадханов ; под ред. Е. А. Калашникова, Л. П. Рябова. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 192 с. - ISBN 978-5-906953-49-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232238> (дата обращения: 23.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

- Топорков, С. С. Компьютерные сети для продвинутых пользователей [Электронный ресурс] / С. С. Топорков. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 192 с. : ил. - (Серия «С компьютером на ты!»). - ISBN 5-94074-093-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/408222> (дата обращения: 23.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
- Замятин, А. В. Операционные системы : учебное пособие / А. В. Замятин, С. П. Сущенко. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2020. - 220 с. - ISBN 978-5-94621-935-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864758> (дата обращения: 23.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методы машинного обучения**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Савкин Дмитрий Александрович, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Методы машинного обучения».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



## 1. Наименование дисциплины: «Методы машинного обучения».

Целью курса «Методы машинного обучения» - дать слушателям широкий обзор задач и методов машинного обучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                      | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач | ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения<br>ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей<br>ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения | <b>Знать:</b><br>основные принципы решения задач машинного обучения и анализа данных<br><br><b>Уметь:</b><br>создавать алгоритмические модели типовых задач, проводить спецификацию задачи, реализовывать программы на алгоритмических языках высокого уровня, интерпретировать полученные результаты<br><br><b>Владеть:</b><br>пониманием методов построения машинного обучения и анализа данных |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Методы машинного обучения» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.05) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации

преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 5 семестр

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины   | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Тема 1. Терминология</b>              | Наука о данных (Data Science)<br>Статистика (Statistics)<br>Искусственный интеллект (Artificial Intelligence)<br>Анализ данных (Data Mining)<br>Машинное обучение (Machine learning)<br>Большие данные (Big Data)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2     | <b>Тема 2. Постановка основных задач</b> | Обучение с учителем (с размеченными данными / метками) целевая функция объект метка классификация<br>Прогнозирование<br>Пространство объектов признаков пространство<br>Извлечение признаков<br>Визуализация задач функции ошибки<br>эмпирический риск обучающая выборка<br>Задачи оптимизации в обучении<br>Модель алгоритмов<br>Алгоритм<br>Обучение<br>Обобщающая способность<br>Схема решения задачи машинного обучения<br>Как решаются задачи<br>Обучение без учителя /с неразмеченными данными<br>Обучение с частично размеченными данными трансдуктивное обучение<br>Обучение с подкреплением<br>Структурный вывод<br>Активное обучение<br>Онлайн-обучение<br>Transfer Learning<br>Multitask Learning<br>Feature Learning<br>Проблемы в машинном обучении<br>Примеры модельных задач |

|   |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <b>Тема 3.</b> Математика в машинном обучении: краткий обзор | Бритва Оккама<br>Теорема о бесплатном сыре<br>Футбольный оракул<br>Сведения из ТВИМС<br>Задание распределений<br>Средние и отклонения<br>Условная плотность, маргинализация и обуславливание<br>Точечное оценивание<br>Оценка максимального правдоподобия<br>Дивергенция Кульбака-Лейблера ковариация и корреляция<br>Оценка плотности гистограммного подхода<br>Парзеновский подход<br>Нормальное распределение<br>Центральная предельная теорема<br>Теория информации<br>Проклятие размерности<br>Сингулярное разложение матрицы (SVD)<br>матричное дифференцирование |
| 4 | <b>Тема 4.</b> Оптимизация                                   | Методы безусловной оптимизации<br>Методы нулевого порядка<br>Методы первого порядка<br>Методы второго порядка<br>Градиентный спуск<br>Наискорейший градиентный спуск<br>Стохастический градиентный спуск<br>Обучение: Пакетное, онлайн, по минибатчам<br>Метод градиентного спуска в машинном обучении<br>Стационарные точки<br>Метод Ньютона<br>Квази-ньютоновские методы<br>Оптимизация с ограничениями                                                                                                                                                               |
| 5 | <b>Тема 5.</b> Метрические алгоритмы                         | Метрические алгоритмы (distance-based)<br>Ближайший центроид (Nearest centroid algorithm)<br>Подход, основанный на близости<br>kNN в задаче классификации<br>kNN в задаче регрессии<br>Обоснование 1NN<br>Ленивые (Lazy) и нетерпеливые (Eager) алгоритмы<br>Весовые обобщения kNN<br>Различные метрики: Минковского, Евклидова, Манхэттенская, Махало-нобиса, Canberra distance, Хэмминга, косинусное, расстояние Джаккарда, DTW, Левенштейна<br>Приложения метрического-го подхода: нечёткий матчнинг таблиц, Ленкор, в DL, классификация текстов                     |

|   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                | Эффективные методы поиска ближайших соседей<br>Регрессия Надарая-Ватсона                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6 | <b>Тема 6. Линейные методы</b> | Линейная регрессия<br>Обобщённая линейная регрессия<br>Проблема вырожденности матрицы<br>Регуляризация. Основные виды регуляризации<br>Гребневая регрессия (Ridge Regression)<br>LASSO (Least Absolute Selection and Shrinkage Operator)<br>Elastic Net<br>Селекция признаков<br>Ошибка с весами<br>Устойчивая регрессия (Robust Regression)<br>Линейные скоринговые модели в задаче бинарной классификации<br>Логистическая регрессия<br>Probit-регрессия<br>Многоклассовая логистическая регрессия<br>Линейный классификатор<br>Перцептрон<br>Оценка функции ошибок через гладкую функцию |

#### 6 семестр

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины          | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Тема 7. Деревья решений</b>                  | Деревья решений (CART)<br>Предикаты / ветвления<br>Ответы дерева<br>Критерии расщепления в задачах классификации: Missclassification criteria, энтропийный, Джини<br>Критерии остановки при построении деревьев<br>Проблема переобучения для деревьев<br>Подрезка (post-pruning)<br>Классические алгоритмы построения деревьев решений: ID3, C5.0<br>Важности признаков<br>Проблема пропусков (Missing Values)<br>Категориальные признаки<br>Сравнение: деревья vs линейные модели |
| 2     | <b>Тема 8. Контроль качества и выбор модели</b> | Проблема контроля качества<br>Выбора модели (Model Selection) в широком смысле<br>Правила разбиения выборки<br>Отложенный контроль (held-out data, hold-out set)<br>Скользкий контроль (cross-validation)<br>Бутстреп (bootstrap)                                                                                                                                                                                                                                                  |

|   |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                        | Контроль по времени (out-of-time-контроль)<br>Локальный контроль<br>Кривые обучения (Learning Curves)<br>Перебор параметров                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3 | <b>Тема 9.</b> Ансамблирование в машинном обучении                     | Ансамбли алгоритмов: примеры и обоснование<br>комитеты (голосование) / усреднение<br>Бэггинг<br>Кодировки / перекоди-ровки ответов, ECOC<br>Стекинг и блендинг<br>Бустинг: AdaBoost, For-ward stagewise additive modeling (FSAM)<br>«Ручные методы»<br>Однородные ансамбли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4 | <b>Тема 10.</b> Методы, основанные на деревьях: случайный лес, бустинг | Случайный лес, его параметры, их настройка<br>Бэггинг и OOB (out of bag)<br>Важность признаков<br>Близость (Proximity) с помощью RF<br>Extreme Random Trees<br>Градиентный бустинг над деревьями, его параметры, современные реализации,<br>Продвинутые методы оптимизации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5 | <b>Тема 11.</b> Введение в рекомендательные системы                    | Рекомендательные системы<br>Персонализация, онлайн и оффлайн рекомендации<br>Рекомендация по контенту (content based methods)<br>Коллаборативная фильтрация: GroupLens-алгоритм, SVD, SVD++, timeSVD++, адаптация SVD под социальные связи<br>One-class recommendation<br>Факторизационная машина, факторизационная машина с полями (FFM – field-aware factorization machine)<br>Простые методы рекомендаций: FPM – Frequent Pattern Mining<br>Deep Semantic Similarity Model (DSSM)<br>Контекст рекомендации<br>Knowledge-based Recom-mendations<br>Важность объяснений (explanations)<br>Использование дополни-тельной информации<br>Современные тренды в практике построения рекомендательных систем |
| 6 | <b>Тема 12.</b> Сложность алгоритмов, переобучение, смещение и разброс | Проблема обобщения<br>Переобучение<br>Недообучение<br>Сложность алгоритмов<br>Смещение и разброс<br>Способы борьбы с переобучением                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*5 семестр:*

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                       | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Тема 1.</b> Терминология                                  | Лекция 1. Понятийный аппарат                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2     | <b>Тема 2.</b> Постановка основных задач                     | Лекция 2. Обучение с учителем<br>Лекция 3. Обучение без учителя<br>Лекция 4. Обучение с подкреплением                                                                                                                                                                                                                 |
| 3     | <b>Тема 3.</b> Математика в машинном обучении: краткий обзор | Лекция 5. Бритва Оккама<br>Лекция 6. Оценка максимального правдоподобия. Дивергенция Кульбака-Лейблера ковариация и корреляция<br>Лекция 7. Теория информации                                                                                                                                                         |
| 4     | <b>Тема 4.</b> Оптимизация                                   | Лекция 8. Методы безусловной оптимизации<br>Лекция 9. Обучение: Пакетное, онлайн, по минибатчам<br>Лекция 10. Оптимизация с ограничениями                                                                                                                                                                             |
| 5     | <b>Тема 5.</b> Метрические алгоритмы                         | Лекция 11. Метрические алгоритмы (distance-based)<br>Лекция 12. Ленивые (Lazy) и нетерпеливые (Eager) алгоритмы<br>Лекция 13. Приложения метрического-го подхода: нечёткий матчинг таблиц, Ленкор, в DL, классификация текстов<br>Лекция 14. Эффективные методы поиска ближайших соседей<br>Регрессия Надарая-Ватсона |
| 6     | <b>Тема 6.</b> Линейные методы                               | Лекция 15. Линейная регрессия. Обобщённая линейная регрессия<br>Лекция 16. Гребневая регрессия (Ridge Regression)<br>Лекция 17. Устойчивая регрессия (Robust Regression)<br>Лекция 18. Многоклассовая логистическая регрессия                                                                                         |

*6 семестр*

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины          | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Тема 7.</b> Деревья решений.                 | Лекция 1. Деревья решений (CART)                                                                                                          |
| 2     | <b>Тема 8.</b> Контроль качества и выбор модели | Лекция 2. Проблема контроля качества Выбора модели (Model Selection) в широком смысле<br>Лекция 3. Скользящий контроль (cross-validation) |

|   |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                        | <p>Бутстреп (bootstrap)</p> <p>Лекция 4. Кривые обучения (Learning Curves). Перебор параметров</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3 | <b>Тема 9.</b> Ансамблирование в машинном обучении                     | <p>Лекция 5. Ансамбли алгоритмов: примеры и обоснование</p> <p>комитеты (голосование) / усреднение</p> <p>Бэггинг</p> <p>Лекция 6. Кодировки / перекодировки ответов, ECOC</p> <p>Стекинг и блендинг</p> <p>Лекция 7. Бустинг: AdaBoost, Forward stagewise additive modeling (FSAM)</p> <p>«Ручные методы»</p> <p>Однородные ансамбли</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4 | <b>Тема 10.</b> Методы, основанные на деревьях: случайный лес, бустинг | <p>Лекция 8-9. Случайный лес, его параметры, их настройка</p> <p>Бэггинг и OOB (out of bag)</p> <p>Важность признаков</p> <p>Близость (Proximity) с помощью RF</p> <p>Extreme Random Trees</p> <p>Лекция 10-11. Градиентный бустинг над деревьями, его параметры, современные реализации, Продвинутое методы оптимизации</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5 | <b>Тема 11.</b> Введение в рекомендательные системы                    | <p>Лекция 12. Рекомендательные системы</p> <p>Персонализация, онлайн и оффлайн рекомендации</p> <p>Рекомендация по контенту (content based methods)</p> <p>Лекция 13. Коллаборативная фильтрация: GroupLens-алгоритм, SVD, SVD++, timeSVD++, адаптация SVD под социальные связи</p> <p>One-class recommendation</p> <p>Факторизационная машина, факторизационная машина с полями (FFM – field-aware factorization machine)</p> <p>Лекция 14. Простые методы рекомендаций: FPM – Frequent Pattern Mining</p> <p>Deep Semantic Similarity Model (DSSM)</p> <p>Контекст рекомендации</p> <p>Knowledge-based Recommendations</p> <p>Важность объяснений (explanations)</p> <p>Использование дополнительной информации</p> <p>Лекция 15. Современные тренды в практике построения рекомендательных систем</p> |
| 6 | <b>Тема 12.</b> Сложность алгоритмов, переобучение, смещение и разброс | <p>Лекция 16-17. Проблема обобщения</p> <p>Переобучение</p> <p>Недообучение</p> <p>Лекция 18. Сложность алгоритмов</p> <p>Смещение и разброс</p> <p>Способы борьбы с переобучением</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### **Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

Тематика практических занятий совпадает с темами лекционных занятий.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал



прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                               | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                        |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| <b>Тема 1.</b> Терминология                                            | ПК-4                                             | тест                                                  |
| <b>Тема 2.</b> Постановка основных задач                               | ПК-4                                             | тест                                                  |
| <b>Тема 3.</b> Математика в машинном обучении: краткий обзор           | ПК-4                                             | тест                                                  |
| <b>Тема 4.</b> Оптимизация                                             | ПК-4                                             | тест                                                  |
| <b>Тема 5.</b> Метрические алгоритмы                                   | ПК-4                                             | тест                                                  |
| <b>Тема 6.</b> Линейные методы                                         | ПК-4                                             | тест                                                  |
| <b>Тема 7.</b> Деревья решений.                                        | ПК-4                                             | тест                                                  |
| <b>Тема 8.</b> Контроль качества и выбор модели                        | ПК-4                                             | тест                                                  |
| <b>Тема 9.</b> Ансамблирование в машинном обучении                     | ПК-4                                             | тест                                                  |
| <b>Тема 10.</b> Методы, основанные на деревьях: случайный лес, бустинг | ПК-4                                             | тест                                                  |
| <b>Тема 11.</b> Введение в рекомендательные системы                    | ПК-4                                             | тест                                                  |

|                                                                        |      |      |
|------------------------------------------------------------------------|------|------|
| <b>Тема 12.</b> Сложность алгоритмов, переобучение, смещение и разброс | ПК-4 | тест |
|------------------------------------------------------------------------|------|------|

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

### Примерные тестовые задания:

#### 5 семестр:

- Случайная величина принимает значение из отрезка  $[0,1]$ , её плотность линейная функция на этом отрезке, в нуле обращается в ноль. Чему равно математическое ожидание с.в.?  
Совет: здесь и ниже, кроме аналитического решения напишите на Python программу для оценки названных параметров.

0

1/2

\* 2/3

3/4

4/5

1

- Чему равна мода этой с.в.?

0

1/2

2/3

3/4

4/5

\* 1

нет правильного ответа

- Чему равна медиана этой с.в.?

0

1/2

2/3

3/4

4/5

1

\* нет правильного ответа

- Чему равна дисперсия этой с.в.?

1/18

- Предположим, что в задаче бинарной классификации с одним признаком объекты класса 1 распределены так, как описано выше, а объекты класса 0 распределены равномерно на отрезке  $[0,1]$ . Оба класса равновероятны. Какой оптимальный порог для отнесения объектов к классу 1 (выше него считаем, что они из класса 1), если оба класса равновероятны?

1/3

\* 1/2

2/3

3/4

4/5

- Что лучше использовать для определения монотонной зависимости между переменными?

Корреляционный коэффициент Пирсона

\* Коэффициент корреляции Спирмена  
оценку ММП (MLE)

- Парзеновский подход используется для  
параметрического оценивания плотности  
\* непараметрического оценивания плотности  
оценки плотности смеси распределений

- Чему равна оценка плотности в точке 1.5 для выборки {1, 2, 3} парзеновским методом с треугольным ядром (радиус основания ядра 1)?

0

1/6

\* 1/3

2/3

1

нет правильного ответа

- Пусть случайная величина равна сумме двух равномерно распределённых величин на отрезке [0,1]. Как выглядит её плотность распределения?

«колокольчик»

\* треугольник

трапеция

прямоугольник

10. К чему стремится угол между соседними диагоналями n-мерного гиперкуба при увеличении размерности?

\* 0

$\pi/4$

$\pi/2$

нет правильного ответа

- Запишите сумму квадратов сингулярных чисел для матрицы  $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ .

2

- При минимизации функции  $x^2$  методом градиентного спуска с темпом 1.0 и начальной точкой 1.0, какая будет оценка  $\text{argmin}$  после 4й итерации?

1

- Выберите верные фразы:

+ в SGD случайный порядок объектов

+ SGD может использоваться при онлайн-оптимизации (обучении)

+ SGD может использоваться для минимизации суммы ошибок на объектах моделей классификации / регрессии

SGD – метод оптимизации второго порядка

SGD – это метод условной оптимизации

13. Решите задачу условной оптимизации:  $x^2 + y^2 \rightarrow \min$  при условии  $x+2y=1$  (ответ - значение функции в точке минимума).

0.2

- Дана обучающая выборка в однопризнаковой задаче бинарной классификации. Объекты первого класса –  $\{0, 4, 4.5\}$ , второго –  $\{3, 7, 8\}$ . Какая оценка точности алгоритма 1NN методом LOO(leave-one-out)? Ответ умножьте на 6.

4

- В предыдущей задаче оцените точность алгоритма ближайшего центроида.

4

16. Пусть в однородной области метрического пространства объектов бинарной задачи классификации вероятность того, что случайно выбранный объект принадлежит классу 1, равна  $1/4$ . Чему равна ошибка алгоритма ближайшего соседа в этой области?

0.375

17. Что такое ленивый алгоритм (Lazy learner)?

- медленно классифицирует
- + не формирует модель описания данных во время обучения
- синоним для алгоритма kNN
- который по умолчанию не использует метод предсказания меток (predict)

18. Задачу регрессии можно решать с помощью (выбрать все верные варианты)

- + kNN
- + метода Надарая-Ватсона
- метода логистической регрессии

19. Какие расстояния численно наибольшие для пары точек (1,1) и (2,2):

- Евклидово
- Чебышева
- + Манхэттенское

20. Пусть даны векторы (1,1,2,2,3,3), (1, 4). Чему равно расстояние DTW?

4

21. Решите матричное уравнение  $Xw=y$ ,  $W=\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ ,  $y=\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$  с помощью минимизации невязки. В ответ запишите скалярное произведение вектора  $w$  и вектора (3, -1).

4

22. В регуляризации по Тихонову:

- + к оптимизируемому функционалу добавляется специальное слагаемое
- вводится ограничение на норму вектора-решения
- оптимизируемый функционал оценивается сверху

23. В гребневой регрессии (выберите верные утверждения)

- + Используется регуляризация по Тихонову
- + матрица Грамма в псевдообратной становится невырожденной
- происходит гарантированное зануление элементов вектора решения
- происходит гарантированная селекция признаков

24. С помощью персептронного алгоритма решите систему уравнений  $a+b>0$ ,  $3a-b>0$ ,  $a-b<0$ . Начальное приближение  $(a,b) = (0,0)$ , неравенства просматриваются слева направо. В ответ запишите значение  $b/a$ .

25. Выберите верные фразы:

- + Для селекции признаков можно использовать LASSO
- + Устойчивая регрессия (Robust Regression) хороша в задаче с выбросами
- В логистической регрессии минимизируют среднее квадратичное отклонение ответов модели от истинных меток
- решение линейной регрессии робастно (устойчиво к выбросам)

### 6 семестр

1. Что особенного в деревьях решений вида «oblique decision trees»?

- ограничение на глубину
- использование предварительной обрезки (pre-pruning)
- + специальный предикат ветвления
- возможность распараллеливания при построении

2. Почему при построении дерева используют рекурсивную жадную стратегию?

- алгоритма оптимизации не существует
- + задача построения оптимального дерева очень сложна (в одном частном случае это NP-полная проблема)
- это, как правило, быстрее градиентного спуска

3. Рассмотрим 10 объектов, если их упорядочить по первому признаку, то их метки будут чередоваться следующим образом: [0,0,1,0,1,0,1,1,1,0]. Найдите максимальное значение критерия расщепления Missclassification criteria.

0.2

4. В предыдущей задаче найдите максимальное значение критерия расщепления Gini (основанного на мере неоднородности Gini).

0.125

5. В предыдущей задаче найдите максимальное значение энтропийного критерия расщепления. Ответ округлите до первой цифры после запятой (например, 0.1).

0.2

- Отметьте верные утверждения:

- + Обрезку (post-pruning) используют крайне редко
- + Деревья особенно эффективны в ансамбле
- + Деревья – нестабильный (неустойчивый) алгоритм
- Деревья часто используют для экстраполяции

- Что такое C5.0?

- + алгоритм построения деревьев решений
- специальный критерий расщепления
- запатентованный способ обрезки деревьев
- метод регуляризации при построении деревьев

8. Пусть есть категориальный признак со значениями [A, A, B, B, C, C, D, D], с целевыми значениями [2, 0, 2, 8, 3, 5, 0, 4]. Какое будет расщепление со стандартным критерием, использующим дисперсию?

- A, B | C, D

- A, C | B, D
- + A, D | B, C
- A | C, B, D
- A, B, C | D

- Что из перечисленного можно использовать для выбора модели (Model Selection):
- + бутстреп
- регуляризацию
- + разбиение на фолды

10. В какой из перечисленных функций библиотеки scikit-learn схема контроля гарантирует определённую пропорцию объектов разных классов?

- ShuffleSplit
- GroupShuffleSplit
- + StratifiedShuffleSplit
- KFold
- GroupKFold
- + StratifiedKFold
- PredefinedSplit

11. Пусть по транзакциям пользователя мы предсказываем его покупательскую активность в следующем методе. Какие способы контроля следует выбрать (в данных – статистика по всем клиентам банка)?

- LOOCV
- + out of time
- + out of sample

12. Кривые обучения (Learning Curves) могут

- + оценить достаточность объёма выборки
- + оценить, не слишком ли простая модель использована
- подобрать оптимальные значения всех параметров
- + оценить переобучение алгоритма

13. Пусть дана выборка целевых значений: 1, 3, 2, 1 (упорядочено по времени получения меток). Используется модель константных алгоритмов (ответ равен среднему по всем меткам обучения). Функция ошибки – MAE (средний модуль отклонения). Чему равна средняя ошибка при контроле по времени (Out-of-time)?

1

- В предыдущей задаче – чему будет равна ошибка LOOCV (контроля по одному)?

1

15. Чему равна ошибка комитета большинства над тремя алгоритмами бинарной классификации с вероятностями ошибки 0.3, 0.2, 0.1 (действует сильное предположение о независимости ответов алгоритмов)?

0.0098

16. В какой модели разнообразие базовых алгоритмов повышается за счёт варьирования обучающей выборки?

- + бэггинг (Bagging)
- + метод случайных подпространств (Random Subspaces)
- + случайные леса (Random Forests)

- нейросети

17. В какой модели производится перекодировка целевого признака?

- комитеты
- + ЕСОС
- стекинг
- бустинг

18. В какой модели применяется взятие бустреп-подвыборок?

- + бэггинг (Bagging)
- + случайные леса (RF)
- стекинг
- Feature-Weighted Linear Stacking

19. Для чего можно использовать ООВ-предсказания?

- + для оценки качества модели
- + для реализации стекинга
- для регуляризации
- для кодирования целевого вектора
- + для вычисления рейтинга (важности) признаков

20. Какие из перечисленных ниже моделей являются последовательными ансамблями (Sequential ensembles)?

- бэггинг (Bagging)
- + Adaboost
- + градиентный бустинг
- нейронные сети
- случайные леса (RF)

21. Пусть случайные величины одинаково распределены (среднее равно 1, дисперсия – 2), корреляция между любой парой величин равна 0.1. К чему стремится среднее арифметическое этих величин при увеличении числа наблюдений (т.е. увеличении числа этих величин)?

0.2

22. В каких моделях увеличение числа базовых алгоритмов не приводит к переобучению?

- стекинг
- бустинг
- + случайные леса

23. Что происходит при увеличении глубины деревьев (считаем, что в ансамблях достаточное число деревьев)?

- + как правило, увеличивается качество случайного леса на тесте
- + как правило, увеличивается качество случайного леса на обучении
- как правило, увеличивается качество бустинга над деревьями на тесте
- + как правило, увеличивается качество бустинга на обучении

24. В одном из подходов к оценке важности признаков используют перестановку значений. Почему именно перестановку (а, например, не анализ качества алгоритмов без соответствующего признака)?

- + это не меняет распределение по признаку
- + это позволяет не переучивать модель

- это гарантирует стабильность модели
- это гарантирует такое же распределение ответов модели

25. Чем экстремальные леса (Extreme Random Trees) отличаются от случайных (Random Forest)?

- не используем критерии расщепления (типа gini и энтропийного)
- + быстрее построение ансамбля
- нужен градиент функции ошибки
- + качество, как правило, чуть хуже

26. Что используется в продвинутых методах реализации градиентного бустинга (как в библиотеке XGBoost)?

- + принцип минимальной длины (MDL)
- + вторые производные функции ошибки
- автоматический выбор ключевых параметров, например learning\_rate

27. На какие слагаемые раскладывается квадратичная ошибка регрессора (матожидание квадрата разности прогноза и истинного значения)?

- + шум (noise)
- квадрат шума
- + разброс (variance)
- квадрат разброса
- смещение (bias)
- + квадрат смещения

28. При повышении числа соседей k метода kNN...

- увеличивается сложность модели
- + увеличивается качество на обучении
- увеличивается качество на контроле
- увеличивается разброс (variance)
- + увеличивается стабильность

29. Что из перечисленного приводит к уменьшению переобучения?

- + аугментация
- + регуляризация
- + увеличение объема выборки

### **Пример практического задания**

Задача машинного обучения с реальными данными, выложенная на <https://inclass.kaggle.com/c/dayofweek/>

#### **Описание**

Для 300000 пользователей дана статистика посещений ресурса за 1099 дней. Необходимо предсказать день недели следующего визита.

#### **Метрика качества**

Используется простой процент правильных ответов. Например,  $\text{performance}([1,2,2,7], [3,2,2,7]) = 0.75$

#### **Формат ответа**

В загружаемом файле по строкам перечислены идентификаторы пользователей и номера дней их первых визитов по версии вашего алгоритма:

id,nextvisit

1, 7

#### **Данные**



В файле train.csv перечислены даты визитов пользователей. Каждая строка - информация по одному пользователю. Сначала идёт id, потом через пробел номера дней, когда были визиты. Нумерация идёт от некоторого фиксированного момента. Номера могут быть от 1 до 1099 (т.е. статистика охватывает период примерно 3 года). Первый день в нумерации - понедельник.

Необходимо предсказать день недели первого визита после 1099го дня, т.е. для каждого пользователя вычислить

0 - нет визита

1 - понедельник

2 - вторник

3 - среда

4 - четверг

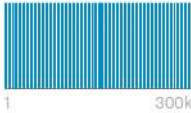
5 - пятница

6 - суббота

7 - воскресенье

### Данные в просмотрщике платформы inclass.kaggle

train.csv (142.76 MB)

|   | id                                                                                | visits                                                                                                                                                 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |  | 300000<br>unique values                                                                                                                                |
| 1 | 1                                                                                 | 30 84 126 135 137<br>179 242 342 426 456<br>460 462 483 594 600<br>604 704 723 744 787<br>804 886 924 928 946<br>954 1039 1040 1052                    |
| 2 | 2                                                                                 | 24 53 75 134 158 192<br>194 211 213 238 251<br>305 404 418 458 476<br>493 571 619 731 739<br>759 761 847 883 943<br>962 981 983 1036<br>1046           |
| 3 | 3                                                                                 | 51 143 173 257 446<br>491 504 510 559 616<br>719 735 769 800 833<br>853 856 867 882 916<br>929 937 944 954 956<br>968 1007 1052 1071<br>1078 1094 1095 |

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### 5 семестр

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета

В качестве средств, используемых на промежуточной аттестации предусматривается:

Билеты

#### 6 семестр

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

В качестве средств, используемых на промежуточной аттестации предусматривается:

Билеты

#### 5 семестр

Вопросы к зачету:

1. Терминология: Наука о данных (Data Science), Статистика (Statistics), Искусственный интеллект (Artificial Intelligence), Анализ данных (Data Mining), Машинное обучение (Machine learning), Большие данные (Big Data)
2. Обучение с учителем (с размеченными данными / метками): целевая функция, объект, метка, классификация, прогнозирование
3. Пространство объектов, признаковое пространство, извлечение признаков, визуализация задач
4. Функции ошибки, эмпирический риск, обучающая выборка, задачи оптимизации в обучении, обобщающая способность
5. Модель алгоритмов, алгоритм, обучение, схема решения задачи машинного обучения
6. Обучение без учителя / с неразмеченными данными, обучение с частично размеченными данными, трансдуктивное обучение
7. Обучение с подкреплением, структурный вывод, активное обучение, онлайн-обучение, Transfer Learning, Multitask Learning, Feature Learning
8. Математика в машинном обучении: бритва Оккама, теорема о бесплатном сыре, футбольный оракул, теория информации, проклятие размерности, сингулярное разложение матрицы (SVD), матричное дифференцирование
9. Сведения из ТВиМС: задание распределений, средние и отклонения, условная плотность, маргинализация и обуславливание, точечное оценивание, оценка максимального правдоподобия, дивергенция Кульбака-Лейблера, ковариация и корреляция, нормальное распределение, центральная предельная теорема
10. Оценка плотности: гистограммный подход, Парzenовский подход
11. Оптимизация: методы безусловной оптимизации, нулевого порядка, первого порядка, второго порядка, метод градиентного спуска в машинном обучении, стационарные точки, метод Ньютона, квази-ньютоновские методы, оптимизация с ограничениями
12. Градиентный спуск, наискорейший градиентный спуск, стохастический градиентный спуск, обучение: Пакетное, онлайн, по минибатчам
13. Метрические алгоритмы (distance-based), ближайший центроид (Nearest centroid algorithm), подход, основанный на близости, kNN в задаче классификации / регрессии, обоснование 1NN, ленивые (Lazy) и нетерпеливые (Eager) алгоритмы
14. Весовые обобщения kNN, регрессия Надарая-Ватсона
15. Различные метрики: Минковского, Евклидова, Манхэттенская, Махаланобиса, Canberra distance, Хэмминга, косинусное, расстояние Джеккарда, DTW, Левенштейна, приложения метрического подхода: нечёткий матчинг таблиц, Ленкор, в DL, классификация текстов, эффективные методы поиска ближайших соседей
16. Линейные методы: линейная регрессия, обобщённая линейная регрессия, проблема вырожденности матрицы, регуляризация, основные виды регуляризации, гребневая регрессия (Ridge Regression), LASSO (Least Absolute Selection and Shrinkage Operator), Elastic Net
17. Селекция признаков, ошибка с весами, устойчивая регрессия (Robust Regression)
18. Линейные скоринговые модели в задаче бинарной классификации, логистическая регрессия, Probit-регрессия, многоклассовая логистическая регрессия
19. Линейный классификатор, персептрон, оценка функции ошибок через гладкую функцию

## **6 семестр**

### **Вопросы к экзамену**

1. Деревья решений (CART), предикаты / ветвления, ответы дерева, критерии расщепления в задачах классификации: Missclassification criteria, энтропийный,

Джини, критерии останковки при построении деревьев, проблема переобучения для деревьев, подрезка (post-pruning), классические алгоритмы построения деревьев решений: ID3, C5.0

2. Важности признаков, проблема пропусков (Missing Values), категориальные признаки, сравнение: деревья vs линейные модели
3. Проблема контроля качества, выбора модели (Model Selection) в широком смысле, правила разбиения выборки, кривые обучения (Learning Curves)
4. перебор параметров
5. Отложенный контроль (held-out data, hold-out set), скользящий контроль (cross-validation), бутстреп (bootstrap), контроль по времени (out-of-time-контроль), локальный контроль
6. Ансамбли алгоритмов: примеры и обоснование, комитеты (голосование) / усреднение, бэггинг, кодировки / перекодировки ответов, ECOC
7. Стекинг и блендинг, бустинг: AdaBoost, Forward stagewise additive modeling (FSAM), «Ручные методы», однородные ансамбли
8. Случайный лес, его параметры, их настройка, бэггинг и OOB (out of bag), важность признаков, близость (Proximity) с помощью RF, Extreme Random Trees
9. Градиентный бустинг над деревьями, его параметры, современные реализации, продвинутые методы оптимизации
10. Рекомендательные системы, персонализация, онлайн и оффлайн рекомендации, рекомендация по контенту (content based methods), One-class recommendation, использование дополнительной информации, современные тренды в практике построения рекомендательных систем
11. Коллаборативная фильтрация: GroupLens-алгоритм, SVD, SVD++, timeSVD++, адаптация SVD под социальные связи
12. Факторизационная машина, факторизационная машина с полями (FFM – field-aware factorization machine)
13. Простые методы рекомендаций: FPM – Frequent Pattern Mining, Deep Semantic Similarity Model (DSSM), контекст рекомендации, Knowledge-based Recommendations, важность объяснений (explanations)
14. Сложность алгоритмов, переобучение, смещение и разброс: проблема обобщения, переобучение, недообучение, сложность алгоритмов, смещение и разброс, способы борьбы с переобучением

#### Задачи к экзамену

Пусть случайная величина равна сумме двух независимых равномерно распределённых величин, одна – на отрезке  $[0,1]$ , вторая – на отрезке  $[0,2]$ . Как выглядит её плотность распределения?

|               |             |          |               |
|---------------|-------------|----------|---------------|
| «колокольчик» | треугольник | трапеция | прямоугольник |
|---------------|-------------|----------|---------------|

В предыдущей задаче пусть указанные распределения – распределения классов 0 и 1 в задаче бинарной классификации. Оба класса равновероятны. Какая вероятность, что объект  $x=1$  принадлежит классу 0?

|     |     |     |   |
|-----|-----|-----|---|
| 1/2 | 2/3 | 3/4 | 1 |
|-----|-----|-----|---|

При минимизации функции  $x^2$  методом градиентного спуска с темпом 0.5 и начальной точкой 1.0, какая будет оценка  $\text{argmin}$  после 1й итерации?

|       |   |     |   |
|-------|---|-----|---|
| - 0.5 | 0 | 0.5 | 1 |
|-------|---|-----|---|

Выберите верные фразы

|                                                           |                                            |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Для селекции признаков обычно используют L2-регуляризацию | Логистическая регрессия – ленивый алгоритм |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|

|                                                               |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Евклидово расстояние – частный случай расстояния Махаланобиса | С помощью персептронного алгоритма можно решать системы линейных уравнений |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|

Чему равно максимальное значение MC (Missclassification criteria)?

|   |     |   |   |
|---|-----|---|---|
| 0 | 0.5 | e | 1 |
|---|-----|---|---|

Пусть дана выборка целевых значений: 1, 2, 3 (упорядочено по времени получения меток). Используется модель константных алгоритмов (ответ равен среднему по всем меткам обучения). Функция ошибки – MAE (средний модуль отклонения). Чему равна средняя ошибка при контроле LOOCV (контроля по одному)?

|     |     |   |     |
|-----|-----|---|-----|
| 0.5 | 2/3 | 1 | 3/2 |
|-----|-----|---|-----|

В каком ансамбле следует использовать неустойчивые модели?

|         |                |         |      |
|---------|----------------|---------|------|
| бэггинг | случайные леса | бустинг | ECOC |
|---------|----------------|---------|------|

Что происходит при увеличении числа деревьев в градиентном бустинге (отметьте все варианты)?

|                           |                           |                               |                               |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| ошибка на обучении падает | ошибка на контроле падает | ошибка на обучении возрастает | ошибка на контроле возрастает |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|

Выберите верные фразы:

|                                                                       |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Критерий gini используется для построения деревьев в задаче регрессии | В экстремальных лесах (Extreme Random Trees) используется вычисление градиента ошибки |
| Контроль по фолдам используется для отбора модели                     | Аугментация – способ увеличения обучающей выборки                                     |

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня             | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                    | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и                                                                                                | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         |                     |            |          |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                            | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                   | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                        |                                                                                                                                                                         | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Авдеенко, Т. В. Введение в искусственный интеллект и логическое программирование. Программирование в среде Visual Prolog : учебное пособие / Т. В. Авдеенко, М. Ю. Целебровская. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-4182-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869259> (дата обращения: 04.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Веревкин, А. П. Искусственный интеллект в задачах моделирования, управления, диагностики технологических процессов : монография / А. П. Веревкин, Т. М. Муртазин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 232 с. - ISBN 978-5-9729-1428-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094393> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7638-4043-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816605> (дата обращения: 04.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.: ISBN 978-5-9275-2113-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991954> (дата обращения: 04.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Сопов, Е. А. Многокритериальные нейроэволюционные системы в задачах машинного обучения и человеко-машинного взаимодействия : монография / Е. А. Сопов, И. А. Иванов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 160 с. - ISBN 978-5-7638-3969-2. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1818898> (дата обращения: 04.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор № 3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» № 2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор № 3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» № 3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Анализ и визуализация данных**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к. ф.-м.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Анализ и визуализация данных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Анализ и визуализация данных».

**Целью** курса формирование у студентов теоретических знаний о принципах, методах, инструментах эффективной подготовки, анализа и визуализации данных, разработки дашбордов для решения задач управления, практических навыков анализа данных и разработки дашбордов в современных программных средах при решении профессиональных бизнес-задач.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                           | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                     | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-7. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта | ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях<br>ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения | <b>Знать:</b> виды представления данных, методы поиска и парсинга данных, уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных), основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science<br><b>Уметь:</b> отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость, использовать инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях<br><b>Владеть:</b> методами редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных, а также методами планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Анализ и визуализация данных» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.05) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю,

выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины              | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | 1 Основные понятия интеллектуального анализа данных | Классификация задач интеллектуального анализа данных. Расстояния, сходства, метрики для различных типов данных. Этапы подготовки данных. Выдвижение гипотез. Методы сбора и систематизации фактов. Методы проведения экспертиз для выявления наиболее значимых факторов. Понятия парциальной и комплексной обработки. Анализ качества полученных моделей. |
| •     | 2 Использование NumPy и Pandas для анализа данных   | Введение в NumPy. Векторизованные вычисления. Агрегирующие функции. Broadcasting. Логические операции. Введение в pandas. Индексы в pandas. Иерархические (множественные) индексы. Иерархические колонки. Агрегирование в pandas. Объединение нескольких наборов данных. Решение базовых задач анализа данных.                                            |
| •     | 3 Кластерный анализ                                 | Эвристические алгоритмы кластерного анализа. Иерархическая кластеризация. Числовые характеристики кластерного разбиения.                                                                                                                                                                                                                                  |

|   |                        |                                                                                                                                                                    |
|---|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • | 4 Задачи классификации | Байесовский подход к задаче классификации. Многомерное гауссовское распределение. Линейный и квадратичный дискриминантный анализ.                                  |
| • | 5 Регрессионный анализ | Однофакторная линейная регрессионный. Множественная линейная регрессия. Проверка гипотез о коэффициентах регрессии. Нелинейная регрессия. Логистическая регрессия. |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины              | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | 1 Основные понятия интеллектуального анализа данных | Классификация задач интеллектуального анализа данных. Расстояния, сходства, метрики для различных типов данных. Этапы подготовки данных. Выдвижение гипотез. Методы сбора и систематизации фактов. Методы проведения экспертиз для выявления наиболее значимых факторов. Понятия парциальной и комплексной обработки. Анализ качества полученных моделей. |
| •     | 2 Использование NumPy и Pandas для анализа данных   | Введение в NumPy. Векторизованные вычисления. Агрегирующие функции. Broadcasting. Логические операции. Введение в pandas. Индексы в pandas. Иерархические (множественные) индексы. Иерархические колонки. Агрегирование в pandas. Объединение нескольких наборов данных. Решение базовых задач анализа данных.                                            |
| •     | 3 Кластерный анализ                                 | Эвристические алгоритмы кластерного анализа. Иерархическая кластеризация. Числовые характеристики кластерного разбиения.                                                                                                                                                                                                                                  |
| •     | 4 Задачи классификации                              | Байесовский подход к задаче классификации. Многомерное гауссовское распределение. Линейный и квадратичный дискриминантный анализ.                                                                                                                                                                                                                         |

|   |                        |                                                                                                                                                                             |
|---|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • | 5 Регрессионный анализ | Однофакторная линейная регрессионный.<br>Множественная линейная регрессия.<br>Проверка гипотез о коэффициентах регрессии. Нелинейная регрессия.<br>Логистическая регрессия. |
|---|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

Тематика практических занятий совпадает с темами лекционных занятий.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные

выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины            | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                     |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| 1 Основные понятия интеллектуального анализа данных | ПК-7                                             | Опрос                                                 |
| 2 Использование NumPy и Pandas для анализа данных   | ПК-7                                             | Опрос                                                 |
| 3 Кластерный анализ                                 | ПК-7                                             | Опрос                                                 |
| 4 Задачи классификации                              | ПК-7                                             | Опрос                                                 |
| 5 Регрессионный анализ                              | ПК-7                                             | Опрос                                                 |

### **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

решение индивидуальных заданий

## Пример индивидуального задания

### 1. Содержательная задача

Набор данных содержит информацию о клиентах банка и предыдущей маркетинговой кампании банка.

Банк хочет повысить свой депозитный портфель путем предложения предыдущим клиентам срочного вклада.

На входе мы имеем профиль клиента, которому уже предлагался вклад и каков был результат предложения: сделал или не сделал вклад.

Цель заключается в том, чтобы предсказать, откликнется ли клиент на предложение банка по срочному вкладу или нет.

Желательно минимизировать количество предложений вклада, которые заведомо не будут приняты клиентом так как это повышает расходы на маркетинг кроме того большое количество неэффективных предложений может привести к репутационным потерям банка.

### 2. Данные

Этот набор данных взят из общедоступного источника.

[Moro et al., 2014] S. Moro, P. Cortez and P. Rita. A Data-Driven Approach to Predict the Success of Bank Telemarketing. Decision Support Systems, In press, <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2014.03.001>

Авторы: Sérgio Moro (ISCTE-IUL), Paulo Cortez (Univ. Minho) and Paulo Rita (ISCTE-IUL) @ 2014

Варианты данных: Банковский маркетинг (bank-full.csv)

Подробности и описание <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Bank+Marketing>

### 3. Формальная задача

Дано: данные маркетингового исследования (профиль клиента) и результат взаимодействия клиента с банком.

Цель бинарной классификации - предсказать, подпишет ли клиент банковский депозит (переменная  $y$ ).

Показатель качества: минимизация неэффективных предложений банковского продукта.

Необходимо определить какой из классификаторов (LinearDiscriminantAnalysis, QuadraticDiscriminantAnalysis, KNeighborsClassifier, LogisticRegression, GaussianNB) дает наилучшую модель машинного обучения.

Содержание отчета (в формате PDF):

ФИО полностью, факультет, курс, группа

Постановка задачи

Описание классификаторов (кратко)

Текст программы  
 Пример работы программы в виде скриншота + графики и диаграммы  
 Выводы по результатам выбора классификатора

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к зачету

1. Классификация задач интеллектуального анализа данных.
2. Расстояния, сходства, метрики для различных типов данных.
3. Этапы подготовки данных. Выдвижение гипотез.
4. Методы сбора и систематизации фактов.
5. Методы проведения экспертиз для выявления наиболее значимых факторов.
6. Понятия парциальной и комплексной обработки.
7. Анализ качества полученных моделей.
8. Введение в NumPy. Векторизованные вычисления. Агрегирующие функции. Broadcasting. Логические операции.
9. Введение в pandas. Индексы в pandas. Иерархические (множественные) индексы. Иерархические колонки.
10. Агрегирование в pandas. Объединение нескольких наборов данных. Решение базовых задач анализа данных.
11. Эвристические алгоритмы кластерного анализа. Иерархическая кластеризация. Числовые характеристики кластерного разбиения.
12. Байесовский подход к задаче классификации. Многомерное гауссовское распределение. Линейный и квадратичный дискриминантный анализ.
13. Однофакторная линейная регрессионный.
14. Множественная линейная регрессия.
15. Проверка гипотез о коэффициентах регрессии.
16. Нелинейная регрессия. Логистическая регрессия.

### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность        | <i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i> | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и            | <i>Включает нижестоящий уровень.</i>                                                                                                                                                         | хорошо                                    |                           | 71-85                                |



|                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                  |                     |            |          |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                   | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                            | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                  | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Лонца, А. Алгоритмы обучения с подкреплением на Python : практическое руководство / А. Лонца ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-97060-855-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210701> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Э.Вирсански, Э. Генетические алгоритмы на Python : практическое пособие / Э. Вирсански ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-97060-857-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210703> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 130 с. — ISBN 978-5-00101-908-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151502> (дата обращения: 01.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гаврилова, И. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / И. В. Гаврилова, О. Е. Масленникова. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 283 с. — ISBN 978-5-9765-1602-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115839> (дата обращения: 01.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях : практическое пособие : [16+] / М. Т. Джонс ; пер. с англ. А. И. Осипова. – Москва : ДМК

- Пресс, 2018. – 313 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. (дата обращения: 01.08.2022). – ISBN 978-5-97060-579-0. – Текст : электронный.
4. Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект : учебное пособие / А. А. Жданов. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 362 с. — ISBN 978-5-00101-655-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135544> (дата обращения: 01.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> (дата обращения: 01.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор № 3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» № 2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор № 3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» № 3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным

лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Генеративные модели в машинном обучении**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Сергей Дмитриевич, к. ф.-м.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Генеративные модели в машинном обучении».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: «Генеративные модели в машинном обучении»»

**Цель** дисциплины: рассмотреть современные алгоритмы и методы интеллектуального анализа данных для решения поиска ассоциативных правил, тематического моделирования, кластеризации, классификации и прогнозирования.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                      | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач | ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения<br>ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей<br>ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения | <b>Знать:</b> принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops, статистические методы анализа данных<br><b>Уметь:</b> использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения, определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области<br><b>Владеть:</b> методами и критериями оценки качества моделей машинного обучения, а также методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные - обучение с учителем, дескриптивные - обучение без учителя |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Генеративные модели в машинном обучении» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.06) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                       | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Введение в методы интеллектуального анализа данных           | Выявление структур в данных. Поиск ассоциативных правил. Алгоритмы <i>apriori</i> и <i>fp-tree</i> . Выявление структур в данных. Тематическое моделирование. Метод главных компонент, кластеризация переменных, самоорганизующиеся отображения. Выявление структур в данных. Кластеризация: иерархическая, метрическая, вероятностная. Предобработка данных для кластеризации.                                                                                                                               |
| •     | Задача прогнозирования                                       | Проклятие размерности, переобучение, оценка и выбор моделей, валидация и кросс-валидация. Предобработка данных для задачи прогнозирования. Метод <i>k</i> ближайших соседей. Пошаговые методы отбора переменных, регуляризация, преобразование пространства признаков. Метод опорных векторов для бинарной классификации. Виды ядерных функций. Алгоритмы оптимизации. Нелинейные регрессионные модели, сплайны, локальная взвешенная регрессия. Ансамбли моделей. Бустинг и бэггинг ансамбли. Случайный лес. |
| •     | Обработка изображений и выделение дополнительной информации. | Архитектуры слоев в сверточных нейросетях. Основные архитектуры для классификации изображений. Методы визуализации работы сверточных нейросетей. Практическая демонстрация работы с использованием библиотеки нейросетевых вычислений <i>pytorch</i> . Оффлайн и онлайн методы стилизации изображений, методы сохранения цвета, объектов, деталей, границ, сфокусированности и глубины при стилизации. Методы смешения стилей и обучения на разные стили в онлайн постановке. Стилизация                      |



|   |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                           | видео и стилизация, основанная на патчах. Преобразования гистограммы цветов на изображении, детекция сфокусированных областей, выделение контуров на изображении. Метрики схожести изображений по контурам и оптимизация их вычисления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| • | Генерация изображений.                                                    | Сегментация изображений без учителя и с учителем. Детекция текста и лиц на изображениях. Генерация изображений с помощью генеративно-состязательных сетей и вариационного автокодировщика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| • | Задача статистического языкового моделирования                            | Задача статистического языкового моделирования. Понятие рекуррентной нейронной сети. Применение рекуррентных нейронных сетей для статистического языкового моделирования. Нейронный машинный перевод. Статистический машинный перевод. Модель преобразования последовательностей seq2seq и ее применение для машинного перевода. Механизм внимания. Механизм внимания и его разновидности. Применение внимания в нейронном машинном переводе. Классификации текстов с помощью рекуррентных нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети для классификации текстов. Инициализация параметров и предобучение классификатора. Маскированные языковые модели. Модель BERT. Методы разрешения лексической многозначности. Проблема лексической многозначности. Подходы к ее решению. Диалоговые системы. Задачи диалоговых систем. Целеориентированные диалоговые агенты. |
| • | Современные системы распознавания речи и инструментарий для их разработки | Архитектура автоматических систем распознавания речи. Основные существующие системы распознавания речи и компьютерные среды их разработки. Верификация и идентификация диктора. Определение изменений эмоционального состояния по речевому сигналу. Классификация музыкальных сигналов. Автоматическое определение языка. Использование невербальных элементов для повышения качества распознавания речи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплин |
|-------|----------------------------------------|-------------------------------------|
|-------|----------------------------------------|-------------------------------------|

|   |                                                                           |                                                                                      |
|---|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| • | Введение в методы интеллектуального анализа данных                        | Лекция 1 «Введение в методы интеллектуального анализа данных»                        |
| • | Задача прогнозирования                                                    | Лекция 2 «Задача прогнозирования»                                                    |
| • | Обработка изображений и выделение дополнительной информации.              | Лекция 3 «Обработка изображений и выделение дополнительной информации.»              |
| • | Генерация изображений.                                                    | Лекция 4 «Генерация изображений»                                                     |
| • | Задача статистического языкового моделирования                            | Лекция 5 «Задача статистического языкового моделирования»                            |
| • | Современные системы распознавания речи и инструментарий для их разработки | Лекция 6 «Современные системы распознавания речи и инструментарий для их разработки» |

#### **Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

1. Введение в методы интеллектуального анализа данных
2. Задача прогнозирования
3. Обработка изображений и выделение дополнительной информации.
4. Генерация изображений.
5. Задача статистического языкового моделирования
6. Современные системы распознавания речи и инструментарий для их разработки

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

#### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Текущий контроль успеваемости осуществляется путем оценки результатов выполнения заданий практических (семинарских) занятий, самостоятельной работы, предусмотренных учебным планом и посещения занятий/активность на занятиях.

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины           | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                    |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Введение в методы интеллектуального анализа данных | ПК-4                                             | Опрос                                                 |
| Задача прогнозирования.                            | ПК-4                                             | Опрос                                                 |

|                                                                           |      |       |
|---------------------------------------------------------------------------|------|-------|
| Обработка изображений и выделение дополнительной информации.              | ПК-4 | Опрос |
| Генерация изображений.                                                    | ПК-4 | Опрос |
| Задача статистического языкового моделирования.                           | ПК-4 | Опрос |
| Современные системы распознавания речи и инструментарий для их разработки | ПК-4 | Опрос |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Практическое задание 1. Наивный байесовский классификатор.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| <p>1. Рассмотрим наивный байесовский классификатор, модель Бернулли и мультиномиальную модель. В каждом из следующих вопросов выпишите сначала формулу в общем виде, а затем ее оценку на обучающей выборке с использованием аддитивного сглаживания (сглаживания Лапласа).</p> <p>а) Чему равна вероятность <math>P(v_i d   c_j)</math> встретить <math>i</math>-ое слово из словаря в случайном документе класса <math>c_j</math>?</p> <p>б) Вывести <math>P(d=(k_1, k_2, \dots, k_{ V })   c_j)</math> – вероятность того, что случайный документ <math>d</math>, принадлежащий классу <math>c_j</math>, будет состоять из <math>k_1, k_2, \dots, k_{ V }</math> вхождений слов <math>v_1, v_2, \dots, v_{ V }</math>? Для вывода использовать “наивное” предположение о независимости признаков.</p> <p>с) Вывести вероятность <math>P(c_j   d)</math>, что данный документ принадлежит классу <math>c_j</math>. Для вывода использовать формулу Байеса.</p> <p>д) Какой класс <math>c_j</math> будет выдан для документа <math>d</math> классификатором, если предположить, что <math>P(c_j)</math> и <math>P(d   c_j)</math> заданы? Как можно оценить вероятность ошибки?</p> <p>2. Реализовать наивный байесовский классификатор Бернулли и мультиномиальный наивный байесовский классификатор. Сравнить их результаты на FILIMDB Dataset. В качестве метрики для сравнения использовать точность (accuracy) – процент правильно классифицированных примеров. Сравнить точность на train/dev/test частях.</p> |  |
| <b>Практическое задание 2. Логистическая регрессия.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <p>1. Посчитайте производную сигмоиды <math>\sigma(z)</math> и выразите его через саму сигмоиду, считая что <math>z</math> — скаляр.</p> <p>2. Выпишите формулу гипотезы <math>h(x)</math> для логистической регрессии.</p> <p>3. Нарисуйте графики значения оценочной функции бинарная кросс-энтропия для одного примера из положительного и одного примера из отрицательного класса в зависимости от выхода логистической регрессии <math>h(x)</math>. Чему равно значение оценочной функции при нулевых весах (сразу после инициализации)?</p> <p>4. Посчитайте градиент оценочной функции <math>\nabla L(w)</math> для бинарной (двух-классовой) логистической регрессии.</p> <p>5. Запишите формулу для обновления вектора параметров <math>w</math> при обучении методом градиентного спуска.</p> <p>6. Докажите, что оценочная функция бинарная кросс-энтропия для бинарной логистической регрессии имеет единственный минимум.</p> <p>7. Реализуйте логистическую регрессию. С ее помощью обучите анализатор тональности отзывов о фильмах.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <b>Практическое задание 3. Полносвязная нейронная сеть.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| <p>1. Посчитайте производную функции <math>\tanh(z)</math> и выразите ее через саму функцию <math>\tanh(z)</math>, считая что <math>z</math> — скаляр. Преобразуйте ответ, так, чтобы при вычислении <math>\tanh(z)</math> и ее производной была только одна операция экспоненцирования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |

2. Запишите оценочную функцию кросс-энтропия  $L(W(1), \dots, W(L), x\{1\}, \dots, x\{N\})$  для нейронной сети с одним скрытым слоем ( $L=2$ ), а затем в общем виде для нейронной сети с  $L-1$  скрытыми слоями, для случая мультиклассовой классификации (считаем, что есть  $K$  классов). В качестве активации для скрытого слоя используется  $\tanh(z)$ , для выходного слоя —  $\text{softmax}(z)$ .
3. Посчитайте, сколько всего параметров содержится в такой нейронной сети, если входные вектора имеют размерность  $M$ , выходные вектора имеют размерность  $K$ , а в скрытом слое  $N$  нейронов.
4. Выведите формулу для  $\delta(L)$  — градиента оценочной функции по преактивациям в последнем слое.  $z(L)$ .
5. Выведите формулу для подсчета  $\delta(l)$  — градиента оценочной функции по  $z(l)$  — через  $\delta(l+1)$ .
6. Выведите формулу для  $\nabla L$  — градиента оценочной функции по весам  $W(l)$ , используя  $\delta(l)$ .
7. Реализовать нейронную сеть с  $L$  слоями ( $L-1$  скрытым слоем). С ее помощью обучите анализатор тональности отзывов о фильмах.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета):

1. Выявление структур в данных. Поиск ассоциативных правил. Алгоритмы *apriori* и *fr-tree*.
2. Выявление структур в данных. Тематическое моделирование. Метод главных компонент, кластеризация переменных, самоорганизующиеся отображения.
3. Выявление структур в данных. Кластеризация: иерархическая, метрическая, вероятностная. Предобработка данных для кластеризации.
4. Проклятие размерности, переобучение, оценка и выбор моделей, валидация и кросс-валидация.
5. Предобработка данных для задачи прогнозирования. Метод  $k$  ближайших соседей. . Пошаговые методы отбора переменных, регуляризация, преобразование пространства признаков.
6. Метод опорных векторов для бинарной классификации. Виды ядерных функций. Алгоритмы оптимизации.
7. Нелинейные регрессионные модели, сплайны, локальная взвешенная регрессия.
8. Ансамбли моделей. Бустинг и бэггинг ансамбли. Случайный лес.
9. Архитектуры слоев в сверточных нейросетях. Основные архитектуры для классификации изображений. Методы визуализации работы сверточных нейросетей.
10. Оффлайн и онлайн методы стилизации изображений, методы сохранения цвета, объектов, деталей, границ, сфокусированности и глубины при стилизации. Методы смещения стилей и обучения на разные стили в онлайн постановке. Стилизация видео и стилизация, основанная на патчах.
11. Преобразования гистограммы цветов на изображении, детекция сфокусированных областей, выделение контуров на изображении. Метрики схожести изображений по контурам и оптимизация их вычисления.
12. Сегментация изображений без учителя и с учителем. Детекция текста и лиц на изображениях.
13. Генерация изображений с помощью генеративно- состязательных сетей и вариационного автокодировщика.
14. Задача статистического языкового моделирования. Понятие рекуррентной нейронной сети. Применение рекуррентных нейронных сетей для статистического языкового моделирования

15. Нейронный машинный перевод. Статистический машинный перевод. Модель преобразования последовательностей seq2seq и ее применение для машинного перевода.
16. Механизм внимания. Механизм внимания и его разновидности. Применение внимания в нейронном машинном переводе.
17. Классификации текстов с помощью рекуррентных нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети для классификации текстов. Инициализация параметров и предобучение классификатора.
18. Маскированные языковые модели. Модель BERT.
19. Методы разрешения лексической многозначности.
20. Проблема лексической многозначности. Подходы к ее решению. Диалоговые системы. Задачи диалоговых систем. Целеориентированные диалоговые агенты.
21. Архитектура автоматических систем распознавания речи. Основные существующие системы распознавания речи и компьютерные среды их разработки.
22. Верификация и идентификация диктора. Определение изменений эмоционального состояния по речевому сигналу. Классификация музыкальных сигналов. Автоматическое определение языка.
23. Использование невербальных элементов для повышения качества распознавания речи.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                                                     | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                                                            | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                         | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                             |                                                    |                                                                                                      |                         |               |             |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|-------------|
|                                             | самостоятель<br>ности и<br>инициативы              | обосновывать практику<br>применения                                                                  |                         |               |             |
| Удовлетвори<br>тельный<br>(достаточно<br>й) | Репродуктивн<br>ая<br>деятельность                 | Изложение в пределах<br>задач курса<br>теоретически и<br>практически<br>контролируемого<br>материала | удовлетвор<br>ительно   |               | 55-70       |
| Недостаточн<br>ый                           | Отсутствие признаков<br>удовлетворительного уровня |                                                                                                      | неудовлетв<br>орительно | не<br>зачтено | Менее<br>55 |

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Лимановская, О. В. Основы машинного обучения : учебное пособие / О. В. Лимановская, Т. И. Алферьева. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2022. - 88 с. - ISBN 978-5-9765-5006-3 (ФЛИНТА) ; ISBN 978-5-7996-3015-7 (Изд-во Урал. ун-та). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891377> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Шолле, Ф. Глубокое обучение с R и Keras : практическое руководство / Ф. Шолле ; пер. с англ. В.С. Яценкова. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 646 с. - ISBN 978-5-93700-189-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2109573> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор № 3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» № 2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор № 3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» № 3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Безопасность систем искусственного интеллекта**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Савкин Дмитрий Александрович, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Безопасность систем искусственного интеллекта».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Безопасность систем искусственного интеллекта».

**Целью дисциплины:** обучение слушателей обеспечению безопасности моделей машинного обучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3. Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта | ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта<br>ПК-3.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта | <b>Знать:</b> методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области, методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов<br><b>Уметь:</b> применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области, отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии<br><b>Владеть:</b> методами представлений знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора, а также методами проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Безопасность систем искусственного интеллекта» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.09.) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной

профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                           | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | <b>Тема 1.</b> Введение в тему атак на модели машинного обучения | Методологические основы комплексной системы защиты информации систем искусственного интеллекта. Определение состава защищаемой информации.                                                                                                                                                                               |
| •     | <b>Тема 2.</b> Схемы атак                                        | Источники, способы и результаты дестабилизирующего воздействия на информацию. Каналы и методы несанкционированного доступа к информации. Моделирование процессов комплексной системы защиты информации. Нормативно-методическое обеспечение систем защиты информации. Управление комплексной системой защиты информации. |
| •     | <b>Тема 3.</b> Атаки на системы искусственного интеллекта        | Атаки отравлением. Атаки уклонением. Атаки извлечением. Атаки с применением порождающих алгоритмов                                                                                                                                                                                                                       |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                           | Тема лекции                                                  |
|-------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| •     | <b>Тема 1.</b> Введение в тему атак на модели машинного обучения | Лекция 1 «Введение в тему атак на модели машинного обучения» |
| •     | <b>Тема 2.</b> Схемы атак                                        | Лекция 2 «Схемы атак»                                        |
| •     | <b>Тема 3.</b> Атаки на системы искусственного интеллекта        | Лекция 3 «Атаки на системы искусственного интеллекта»        |

### Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Введение в тему атак на модели машинного обучения
2. Схемы атак
3. Атаки на системы искусственного интеллекта

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

### Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако

объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины          | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                   |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Введение в тему атак на модели машинного обучения | ПК-3                                             | Опрос                                                 |
| Схемы атак                                        | ПК-3                                             | Опрос                                                 |

|                                            |      |       |
|--------------------------------------------|------|-------|
| Атаки системы<br>искусственного интеллекта | ПК-3 | Опрос |
|--------------------------------------------|------|-------|

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примерные практические задания

- **Задание 1.** Разработка порождающей модели МО для генерации изображения лица целевой персоны, позволяющий нарушить работу биометрического классификатора пользователей по лицу. Биометрический классификатор будет предоставлен.
- **Задание 2.** Разработка порождающей модели МО для генерации голоса целевого диктора, позволяющий нарушить работу биометрического классификатора дикторов по голосу. Биометрический классификатор будет предоставлен.
- **Задание 3.** Реализация пула состязательных атак, позволяющих нарушить работу биометрического классификатора пользователей по лицу. Биометрический классификатор будет предоставлен.
- **Задание 4.** Реализация бинарного классификатора синтетических данных, позволяющий идентифицировать такого сорта данные и тем самым защитить модель биометрической классификации лиц. Защита должна эффективно работать от атак, разработанных командой в рамках задания 1. Биометрический классификатор будет предоставлен.
- **Задание 5.** Реализация механизма состязательного обучения, позволяющего защитить модель биометрической классификации лиц. Защита должна эффективно работать от атак, разработанных командой в рамках задания 3. Биометрический классификатор будет предоставлен.

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

### Вопросы для промежуточного контроля (зачета):

1. Методологические основы комплексной системы защиты информации систем искусственного интеллекта.
2. Определение состава защищаемой информации.
3. Источники, способы и результаты дестабилизирующего воздействия на информацию.
4. Каналы и методы несанкционированного доступа к информации.
5. Моделирование процессов комплексной системы защиты информации.
6. Нормативно-методическое обеспечение систем защиты информации.
7. Управление комплексной системой защиты информации.
8. Подходы к созданию состязательных примеров.
9. Атаки отравлением.
10. Атаки уклонением.
11. Атаки извлечением.
12. Атаки с применением порождающих моделей.

## 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии) | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинг) |
|--------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
|--------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|



|                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |            |               |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|---------------|
|                                  |                                                                                                                                                                   | оценки сформированности)                                                                                                                                                                                                                                              |                     |            | говая оценка) |
| Повышенны й                      | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично             | зачтено    | 86-100        |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо              |            | 71-85         |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно   |            | 55-70         |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55      |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных : учебник / П. Флах. - 2-е изд. - Москва.:ДМК Пресс, 2023. - 401 с. - ISBN 978-5-89818-300-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2085038> (дата обращения: 17.11.2024).

### Дополнительная литература

1. Плас, Дж. В. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение : практическое руководство / Дж. В. Плас. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 576 с. - (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - ISBN 978-5-4461-0914-2. - Текст : электронный. - URL:

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор № 3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» № 2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Перспектив» (Договор с ООО Перспектив, договор № 3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» № 3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Интеллектуальные системы**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Сергей Дмитриевич, к. ф.-м.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Интеллектуальные системы».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1.Наименование дисциплины: «Интеллектуальные системы».

**Цель дисциплины:** ознакомление студентов с проблематикой и областями использования интеллектуальных информационных систем и технологий, освещение теоретических и организационно - методических вопросов построения и функционирования систем обработки знаний, привитие навыков практических работ по проектированию баз знаний. Получения теоретических и практических знаний и навыков использования нейросетевых технологий для обработки информации.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                      | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач | ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения<br>ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей<br>ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения | <b>Знать:</b> принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops, статистические методы анализа данных ПК-4.1. У-1. Умеет сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения<br><b>Уметь:</b> использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения, определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области<br><b>Владеть:</b> методами и критериями оценки качества моделей машинного обучения, а также методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные - обучение с учителем, дескриптивные - обучение без учителя |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Интеллектуальные системы» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.10.) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных

планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                                            | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | <b>Раздел 1.</b> Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний. | - Блок метазнаний.<br>- База знаний).<br>- Управляющая компонента (интерпретатор).<br>- Блок логического вывода.<br>- Блок объяснения принятого решения (1 час).                                                                                                                              |
| •     | <b>Раздел 2.</b> Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.              | - Гибридные системы<br>- Модуль обработки прецедентной информации<br>- Нечеткие системы<br>- Обучающие медицинские системы                                                                                                                                                                    |
| •     | <b>Раздел 3.</b> Динамические интеллектуальные системы.                           | - Анализ темпоральных процессов и требования к их учету.<br>- Имитационное моделирование в построении динамических систем.<br>- Анализ динамики процессов в интеллектуальной медицинской системе.<br>- Интеллектуализированный информационно-измерительный комплекс для неотложных состояний. |
| •     | <b>Раздел 4.</b> Инструментарий («оболочки») для извлечения                       | - «Оболочки» для поддержки извлечения знаний                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                              |                                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | знаний и построения интеллектуальных систем. | - Инструментарий для создания интеллектуальных систем<br>- Комплексные инструментальные средства, включая динамическую составляющую. |
|--|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                                                                   | Тема лекции                                                                                       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | <b>Раздел 1.</b> Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.                        | Лекция 1 «Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.»                       |
| •     | <b>Раздел 2.</b> Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.                                     | Лекция 2 «Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.»                                    |
| •     | <b>Раздел 3.</b> Динамические интеллектуальные системы.искусственного интеллекта                         | Лекция 3 «Динамические интеллектуальные системы.искусственного интеллекта»                        |
| •     | <b>Раздел 4.</b> Инструментарий («оболочки») для извлечения знаний и построения интеллектуальных систем. | Лекция 4 «Инструментарий («оболочки») для извлечения знаний и построения интеллектуальных систем» |

### Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.
2. Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.
3. Динамические интеллектуальные системы.искусственного интеллекта
4. Инструментарий («оболочки») для извлечения знаний и построения интеллектуальных систем.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

### Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм,



средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                 | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                                          |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| <b>Раздел 1.</b> Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.                        | ПК-4                                             | опрос                                                 |
| <b>Раздел 2.</b> Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.                                     | ПК-4                                             | опрос                                                 |
| <b>Раздел 3.</b> Динамические интеллектуальные системы.                                                  | ПК-4                                             | опрос                                                 |
| <b>Раздел 4.</b> Инструментарий («оболочки») для извлечения знаний и построения интеллектуальных систем. | ПК-4                                             | опрос                                                 |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

- Задание 1.** Разработка пайплайна машинного обучения для обучения и деплоя биометрического классификатора лиц, включающего в себя этапы, предобработки данных, обучения модели, тестирования и оценки качества, подготовки к промышленной эксплуатации и запуск в промышленную эксплуатацию. Разработанная программа должна представлять собой пакет на ЯП Python и образ Docker контейнера с инкапсулированным в него пакетом. Созданный пакет должен сопровождаться технической документацией в минимально-необходимом объеме. Оценка будет складываться из 3-х составляющих:
  - Наличие работающей программы и пакета – удовлетворительно;
  - Выполнение пункта 1 и наличие образа Docker контейнера – хорошо;
  - Выполнение пунктов 1 и 2, а также наличие сопроводительной документации – отлично.
- Задание 2.** Разработка пайплайна машинного обучения для обучения и деплоя биометрического классификатора дикторов по голосу, включающего в себя этапы, предобработки данных, обучения модели, тестирования и оценки качества, подготовки к промышленной эксплуатации и запуск в промышленную эксплуатацию. Разработанная программа должна представлять собой пакет на ЯП Python и образ Docker контейнера с инкапсулированным в него пакетом. Созданный пакет должен сопровождаться технической документацией в минимально-необходимом объеме. Оценка будет складываться из 3-х составляющих:
  - Наличие работающей программы и пакета – удовлетворительно;
  - Выполнение пункта 1 и наличие образа Docker контейнера – хорошо;
  - Выполнение пунктов 1 и 2, а также наличие сопроводительной документации – отлично.

- **Задание 3.** Разработка пайплайна машинного обучения для обучения и деплоя классификатора текстов по тональности, включающего в себя этапы, предобработки данных, обучения модели, тестирования и оценки качества, подготовки к промышленной эксплуатации и запуск в промышленную эксплуатацию. Разработанная программа должна представлять собой пакет на ЯП Python и образ Docker контейнера с инкапсулированным в него пакетом. Созданный пакет должен сопровождаться технической документацией в минимально-необходимом объеме. Оценка будет складываться из 3-х составляющих:
  - Наличие работающей программы и пакета – удовлетворительно;
  - Выполнение пункта 1 и наличие образа Docker контейнера – хорошо;
  - Выполнение пунктов 1 и 2, а также наличие сопроводительной документации – отлично.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Архитектура интеллектуальных систем?
2. Что включает база знаний?
3. Работа интерпретатора (управляющей компоненты) интеллектуальной системы?
4. Что такое прямой и обратный вывод?
5. Варианты построения блока объяснений интеллектуальных систем?
6. Архитектура гибридной интеллектуальной системы.
7. Виды гибридных интеллектуальных систем?
8. Что такое вывод на прецедентах?
9. Что такое инструментарий для создания интеллектуальных систем?
10. Чем характеризуются обучающие интеллектуальные медицинские системы?
11. Каковы особенности динамических интеллектуальных систем ?
12. Классификация интеллектуальных систем ?

### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность        | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |

|                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |            |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает</i><br><i>нижестоящий уровень.</i><br>Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо              |            | 71-85    |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                              | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

- 1) Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 224 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-897-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1201354> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
- 2) Исаев, С.В. Интеллектуальные системы : учеб. пособие / С.В. Исаев, О.С. Исаева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-3781-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032129> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

- 1) Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учеб. пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3873-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032131> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания

(Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)

- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор № 3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» № 2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Перспектив» (Договор с ООО Перспектив, договор № 3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» № 3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Элективные курсы по физической культуре и спорту»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Калининград  
2025**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Воронин Д.И., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук», Томашевская О.Б., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук», Соболева Л.Л., ст.преподаватель ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



## 1. Наименование дисциплины: «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Целью дисциплины является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности, систематическое физическое самосовершенствование.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни<br>УК-7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности.<br>УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования | <b>Знать:</b><br>Методы оценки и контроля физического развития, функционального состояния и физической подготовленности. Разнообразие средств и методов физической культуры и спорта, систем физических упражнений. Влияние физической культуры на сохранение и укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек.<br><b>Уметь:</b><br>Использовать разнообразные средства и методы физической культуры и спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования и самовоспитания, формирования здорового образа и стиля жизни.<br><b>Владеть:</b><br>Методами контроля состояния организма при физических нагрузках, опытом участия в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности и пропаганды здорового образа жизни. |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Элективные курсы по физической культуре и спорту**» относится к вариативной части дисциплин и является обязательной для освоения.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| Наименование раздела                                                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Техника безопасности самоконтроль в избранном виде двигательной активности | Техника безопасности на спортивных объектах или на свежем воздухе. Инструктаж по технике безопасности на учебных и самостоятельных занятиях физической активностью. Оценка физического развития, функционального состояния и уровня физической подготовленности в избранном виде двигательной активности (виде спорта). Показатели самоконтроля и тесты по общей физической подготовленности и специальной физической подготовленности. |
| Общая физическая подготовка в избранном виде двигательной активности.      | Общеразвивающие упражнения в системе физического воспитания студентов. Разучивание и выполнение комплексов общеразвивающих упражнений в подготовительной и в заключительной частях занятия. Комплексное развитие физических качеств средствами общеразвивающих упражнений.                                                                                                                                                              |
| Специальная физическая                                                     | Средства и методы СФП. Разучивание и выполнение упражнений (комплексов упражнений) основной части занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Наименование раздела                                                                         | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| подготовка в избранном виде двигательной активности. Техника основных двигательных действий. | в избранном виде двигательной активности. Совершенствование двигательных действий и воспитание физических качеств средствами СФП. Комплексное развитие физических качеств и профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами избранного вида двигательной активности. |
| Физическая подготовленность для социальной и профессиональной деятельности                   | Тестирование уровня развития физических качеств в избранном виде двигательной активности. Контрольные упражнения и тесты по физической подготовленности. Нормативы, оценка и требования к выполнению контрольных упражнений и тестов по физической подготовленности.                         |

### **Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:**

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе преподавателя со студентами. Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» включают практические занятия на основе выбора в каждом семестре обучающимся вида двигательной активности (вида спорта) с профессионально-прикладной направленностью. Содержание избранного модуля направлено на решения таких задач, как: приобретение опыта творческой практической деятельности, развитие самостоятельности, повышение уровня двигательных способностей, функционального состояния организма, достижение физического совершенствования, формирования физических качеств и индивидуальных свойств личности.

### **Рекомендуемая тематика практических занятий**

(на выбор обучающегося по видам двигательной активности):

#### **1. Техника безопасности самоконтроль в избранном виде двигательной активности**

*Вопросы для изучения:*

Инструктаж по технике безопасности на спортивных объектах (плавательный бассейн, стадион, спортивный игровой зал, фитнес-зал, тренажерный зал, на свежем воздухе) Соблюдение правил посещения спортивных объектов. Требования техники безопасности перед началом занятий, во время занятий, по окончании занятий. Требования техники безопасности при несчастных случаях и в экстремальных ситуациях.

Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Врачебный и педагогически контроль занимающихся физической культурой и спортом. Медицинский допуск обучающихся к занятиям физической культурой и спортом. Функциональные группы для занятий физической культурой и спортом. Самоконтроль обучающихся на занятиях. Субъективные и объективные показатели самоконтроля. Функциональные пробы: проба Руфье, проба Штанге, проба Генчи и др. Тесты по общей физической подготовленности для различных функциональных групп обучающихся. Контрольные упражнения для оценки специальной физической подготовленности для различных функциональных групп обучающихся. Дневник самоконтроля.

#### **2. Общая физическая подготовка в избранном виде двигательной активности.**

*Вопросы для изучения:*

Практические занятия: структура занятия в избранном виде двигательной активности (виде спорта). Терминология ОРУ. Дозировка физической нагрузки в соответствии с функциональной группой обучающегося. Освоение техники выполнения упражнений. Использование ОРУ в подготовительной и заключительной частях занятия. Средства и

методы ОФП: строевые упражнения, упражнения без предметов, с предметами. Составление и разучивание комплексов ОРУ. Конспект занятия. Использование ОРУ в комплексном развитии физических качеств. Упражнения аэробной направленности. Упражнения силовой направленности. Упражнения для развития гибкости. Упражнения на развитие скоростных способностей и координации. Упражнения на расслабление. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья

3. Специальная физическая подготовка в избранном виде двигательной активности.  
Техника основных двигательных действий.

*Вопросы для изучения:*

Практические занятия: терминология в избранном виде двигательной активности (виде спорта). Дозировка физической нагрузки в соответствии с функциональной группой обучающегося. Средства и методы СФП. Использование средств СФП в основной части занятия. Освоение техники выполнения упражнений. Базовые элементы техники. Разучивание и выполнение упражнений (комплексов упражнений, соревновательных упражнений) основной части занятия в избранном виде двигательной активности (виде спорта). Изучение подготовительных, подводящих и имитационных упражнений. Совершенствование двигательных действий и воспитание физических качеств. Комплексное развитие физических качеств и профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами избранного вида двигательной активности (вида спорта). Использование музыкального сопровождения. Использование снарядов, инвентаря и спортивного оборудования. Техничко-тактические приемы.

4. Физическая подготовленность для социальной и профессиональной деятельности

*Вопросы для изучения:*

Тестирование уровня развития физических качеств в избранном виде двигательной активности. Контрольные упражнения и тесты по физической подготовленности. Нормативы, оценка и требования к выполнению контрольных упражнений и тестов по физической подготовленности. Разбор основных ошибок при выполнении упражнений. Физкультурно-массовые мероприятия в избранном виде двигательной активности. Соревновательная практика. Правила соревнований в избранном виде спорта. Судейская практика.

Обучающимся, отнесенным к 4 функциональной группе, рекомендуются занятия лечебной физкультурой в медицинской организации, а также проведение регулярных самостоятельных занятий в домашних условиях по комплексам лечебной физкультуры, рекомендованным врачом медицинской организации. Для контроля успешности освоения практического раздела обучающиеся выполняют задания с учетом индивидуальных особенностей состояния здоровья по темам:

**Рекомендуемая тематика практических занятий  
для обучающихся 4 функциональной группы.**

1. Техника безопасности при самостоятельных занятиях физическими упражнениями.
2. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента. Оценка физического развития и функциональной подготовленности.
3. Корригирующая гимнастика для глаз
4. Влияние физических упражнений на организм и здоровье обучающегося
5. Формы самостоятельных занятий физическими упражнениями
6. Методика составления комплексов лечебной физической культуры (ЛФК) при различных заболеваниях
7. Двигательная активность студента с отклонениями в состоянии здоровья
8. Самоконтроль физического развития и функциональной подготовленности

9. Составление комплекса общеразвивающих упражнений оздоровительной направленности
10. Характеристики упражнений и их подбор для составления комплекса ЛФК
11. Физическая подготовленность студентов 4 функциональной группы. Тестирование физических качеств.
12. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. Дневник самоконтроля.
13. Методика подбора индивидуальных видов двигательной активности.
14. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП). Профессиограмма.
15. Утомление и восстановление человека. Треккер здоровых привычек.
16. Физическая культура и умственный труд.
17. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.
18. Основы оздоровительной тренировки для людей с отклонениями в здоровье.
19. Организация спортивно - массовых мероприятий и праздников.
20. Основы судейства (секретариата) в проведении спортивных соревнований
21. Итоговый самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. Подведение итогов ведения дневника самоконтроля за учебный период.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **Содержание самостоятельной работы**

| № п/п | Наименование темы                                                                          | Содержание самостоятельной работы                                                                                                                                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Самоконтроль и техника безопасности при самостоятельных занятиях физическими упражнениями. | Мониторинг физического развития и функциональные пробы.<br>Методы самоконтроля при занятиях физическими упражнениями. Определение личного уровня физической подготовленности. |
| 2.    | Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.                      | Составление комплекса общеразвивающих упражнений                                                                                                                              |
| 3     | Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся.                              | Составление комплекса упражнений для профилактики утомления.                                                                                                                  |
| 4     | Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.                   | Составление комплекса упражнений в избранном виде двигательной активности<br>Составление комплекса упражнений профессионально-прикладной направленности                       |

Требования к самостоятельной работе студентов:

1. Ведение дневника самоконтроля: измерение показателей физического развития (антропометрия и индексы) и функционального состояния (функциональные пробы), используя методы самоконтроля и самонаблюдений.
2. Составление комплекса общеразвивающих упражнений предусматривает составление конспекта комплекса из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.
3. Составление комплекса упражнений для профилактики утомления предусматривает составление конспекта комплекса упражнений для профилактики

утомления и повышения работоспособности из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

4. Составление комплекса упражнений в избранном виде двигательной активности предусматривает составление конспекта комплекса упражнений специальной физической подготовки из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

5. Составление комплекса упражнений профессионально-прикладной направленности предусматривает составление конспекта комплекса подготовительных упражнений для освоения будущей профессии из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

#### Пример конспекта:

| № п/п | Содержание упражнения                                                                                                                                                                         | Дозировка                          | Методические указания                                            |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1     | И.П. – основная стойка<br>1-4 – поворот головы вправо<br>5-8 – поворот головы влево                                                                                                           | 8 раз                              | Следить за осанкой, спина прямая.                                |
| 2     | И.П. – ноги врозь, руки в стороны, кисти в кулаках<br>1-4 – круговые движения кистями внутрь<br>5-8 – круговые движения предплечьями внутрь<br>9-16 – круговые движения прямыми руками вперед | 3 раза в каждую сторону поочередно | Вращения выполнять с усилиями. Следить за осанкой, спина прямая. |
| 3     | И.П. – О.С., руки на пояс<br>1-4 – наклон туловища вправо<br>5-8 – наклон туловища влево                                                                                                      | 8 раз                              | При наклонах в сторону голова направлена в сторону наклона       |
| 4     | И.П. – О.С.<br>1 – выпад правой ногой<br>2, 4 – И.П.<br>3 – выпад левой ногой                                                                                                                 | 8 раз                              | Следить за осанкой, спина прямая.                                |

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем,

в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Практические занятия.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия разучиваются двигательные действия, выполняются практические упражнения, указанной дозировки, осуществляется самоконтроль физического состояния и реакции на нагрузку, отрабатывается работа в группе (команде).

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                                                                    | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                |                                                           | текущий контроль по дисциплине                                                                                           |
| Техника безопасности<br>самоконтроль в избранном<br>виде двигательной активности                                               | УК 7                                                      | Оценка физического развития,<br>функционального состояния и<br>уровня физической<br>подготовленности                     |
| Общая физическая подготовка<br>в избранном виде<br>двигательной активности.                                                    | УК 7                                                      | Разучивание и выполнение<br>комплексов общеразвивающих<br>упражнений подготовительной и<br>заключительной частей занятия |
| Специальная физическая<br>подготовка в избранном виде<br>двигательной активности.<br>Техника основных<br>двигательных действий | УК 7                                                      | Разучивание и выполнение<br>комплексов упражнений основной<br>части занятия в избранном виде<br>двигательной активности  |
| Физическая подготовленность<br>для социальной и<br>профессиональной<br>деятельности                                            | УК 7                                                      | Контрольные упражнения и<br>тесты по физической<br>подготовленности                                                      |

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

Практический раздел реализуется в виде учебно-тренировочных, методико-практических занятий. Обучающиеся выполняют комплексы физических упражнений и двигательных действий под контролем преподавателя, совершенствуя двигательные умения и навыки, развивая двигательный опыт и физические качества: координацию, силу, выносливость, быстроту, гибкость.

### ***Примерные практические задания:***

1. Измерение частоты сердечных сокращений в покое и после нагрузки
2. Выполнение пробы Штанге
3. Преодоление дистанции 1-2 км спортивной ходьбой (бегом)
4. Выполнение комплекса общеразвивающих упражнений
5. Выполнение комплекса степ-аэробики
6. Бросок баскетбольного мяча в кольцо со штрафной линии
7. Сыграть партию в настольный теннис
8. Упражнения с отягощениями для мышц плечевого пояса
9. Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены за 1 мин.
10. Заполнение дневника самоконтроля

### ***Пример практического задания для 4 функциональной группы:***

Задание по теме: Методика составления комплексов лечебной физической культуры (ЛФК) при различных заболеваниях

1. Написать цели и задачи лечебной физической культуры при вашем заболевании.
2. Написать направленность и основные принципы физического воспитания при вашем заболевании.
3. Описать 5 упражнений лечебной физической культуры при вашем заболевании.
4. Оформить задание в формате Power Point или Word, дизайн индивидуальный.
5. Выполнять свой комплекс упражнений с регистрацией показателей ЧСС.

Критерии оценивания задания:

| <b>«зачтено»</b>                                                                                                                                                                                             | <b>«не зачтено»</b>                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание выполнено полностью, верно. Студент демонстрирует знание программного материала, грамотное изложение информации в соответствии с требованиями к заданию, правильное применение теоретических знаний. | Задание выполнено частично. Студент демонстрирует незнание программного материала, задание выполнено и оформлено с ошибками, не раскрыто содержание выделенных в заданиях компонентов |

## **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

Для прохождения промежуточной аттестации по дисциплине обучающийся демонстрирует уровень физической подготовленности, необходимый для социальной жизни и будущей профессиональной деятельности.



Целью тестирования физической подготовленности в избранном виде двигательной активности (виде спорта) является закрепление, углубление и систематизация знаний, умений и двигательных навыков студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; для определения уровня физической подготовленности используются контрольные задания по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» - контрольные упражнения и тесты по физической подготовленности.

Примеры контрольных упражнений:

### Контрольные упражнения для оценки физической подготовленности по виду двигательной активности БАСКЕТБОЛ

#### 1 курс

| Контрольное упражнение |                                                     | Нормативы и оценки |     |     |     |     |         |     |     |     |     |
|------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|
|                        |                                                     | Юноши              |     |     |     |     | Девушки |     |     |     |     |
|                        |                                                     | 5                  | 4   | 3   | 2   | 1   | 5       | 4   | 3   | 2   | 1   |
| 1.                     | Прыжок в длину с места (см)                         | 235                | 225 | 220 | 205 | 190 | 190     | 180 | 170 | 160 | 150 |
| 2.                     | Ведение с последующим броском после двух шагов      | 5                  | 4   | 3   | 2   | 1   | 5       | 4   | 3   | 2   | 1   |
| 3.                     | Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков | 5                  | 4   | 3   | 2   | 1   | 5       | 4   | 3   | 2   | 1   |

#### 2 курс

| Контрольное упражнение |                                                                                  | Нормативы и оценки |      |      |      |      |         |      |      |      |      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|------|------|------|---------|------|------|------|------|
|                        |                                                                                  | Юноши              |      |      |      |      | Девушки |      |      |      |      |
|                        |                                                                                  | 5                  | 4    | 3    | 2    | 1    | 5       | 4    | 3    | 2    | 1    |
| 1.                     | Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны                            | 16,0               | 16,5 | 17,5 | 18,5 | 19,5 | 17,5    | 18,0 | 18,5 | 19,5 | 20,5 |
| 2.                     | Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов | 5                  | 4    | 3    | 2    | 1    | 5       | 4    | 3    | 2    | 1    |
| 3.                     | Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков                              | 6                  | 5    | 4    | 3    | 1    | 6       | 5    | 4    | 3    | 1    |

#### 3-4 курс

| Контрольное упражнение |                                                                                  | Нормативы и оценки |      |      |      |      |         |      |      |      |      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|------|------|------|---------|------|------|------|------|
|                        |                                                                                  | Юноши              |      |      |      |      | Девушки |      |      |      |      |
|                        |                                                                                  | 5                  | 4    | 3    | 2    | 1    | 5       | 4    | 3    | 2    | 1    |
| 1.                     | Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны                            | 15,5               | 16,0 | 17,0 | 18,0 | 19,0 | 17,5    | 18,0 | 18,5 | 19,0 | 20,0 |
| 2.                     | Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов | 6                  | 5    | 3    | 2    | 1    | 6       | 4    | 3    | 2    | 1    |
| 3.                     | Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков                              | 6                  | 5    | 4    | 3    | 2    | 6       | 5    | 4    | 3    | 2    |

## Требования к выполнению контрольных упражнений по баскетболу

### 1. Прыжок в длину с места.

Прыжок выполняется толчком двумя ногами в соответствующем секторе для прыжков. Место отталкивания должно обеспечивать хорошее сцепление с обувью. Участник принимает ИП: ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией отталкивания. Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Мах руками допускается.

Измерение производится по перпендикулярной прямой от места отталкивания любой ногой до ближайшего следа, оставленного любой частью тела участника. Участнику предоставляются три попытки. В зачет идет лучший результат.

**Ошибки** (попытка не засчитывается): заступ за линию отталкивания или касание ее; выполнение отталкивания с предварительного подскока; отталкивание ногами поочередно.

### 1. Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны

По периметру баскетбольной штрафной зоны стандартного размера расставить 4 конуса (по внешним углам зоны). Все перемещения выполнять лицом к противоположному щиту. Высокий старт из-за лицевой линии слева от щита, правая рука на конусе. По сигналу начинать перемещения приставным шагом в защитной стойке правым боком (коснуться конуса левой рукой), затем вперед до штрафной линии (коснуться конуса левой рукой), затем приставным шагом левым боком в защитной стойке вдоль штрафной линии (коснуться конуса правой рукой), затем спиной вперед до лицевой линии (коснуться конуса правой рукой). Второй круг выполнять в обратном направлении: вперед, правым боком, спиной вперед, левым боком. На каждой смене передвижения – коснуться конуса рукой.

Время выполнения в секундах: от стартового сигнала до последнего касания конуса.

**Ошибки:** Перемещения неуказанным способом, нарушение границ штрафной зоны.

### 2. Ведение с последующим броском после двух шагов.

Ведение мяча справа и слева от центральной линии с последующим выполнением броска после двух шагов соответствующей рукой. Выполнять по 3 раза с левой и правой стороны. Считается количество попаданий (из 6 бросков). Засчитываются попадания, выполненные без игровых нарушений. Каждый участник выполняет по 3 попытки. Фиксируется лучший результат.

**Ошибки:** Нарушение двушажного ритма (1 или 3 шага), выполнение шагов не в той последовательности, броски в кольцо разноименной рукой, пробежки, нарушения техники ведения.

### 2. Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов.

Поставить по 5 конусов с правой и левой стороны площадки (расстояние между конусами 2 метра). Выполнять по 3 раза с левой и правой стороны. Ведение мяча с изменением направления (змейка) дальней рукой от конуса и бросок после двух шагов соответствующей рукой. Считается количество попаданий (из 6 бросков). Засчитываются попадания, выполненные без игровых нарушений. Каждый участник выполняет по 3 попытки. Фиксируется лучший результат.

**Ошибки:** Нарушение двушажного ритма (1 или 3 шага), выполнение шагов не в той последовательности, броски в кольцо разноименной рукой, пробежки, нарушения техники ведения.

### 3. Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков.

Выполнить 10 штрафных бросков без игровых нарушений. Попадание с нарушением не засчитывается. Каждый участник выполняет по 3 попытки. Фиксируется лучший результат.

**Ошибки:** Заступ штрафной линии.

Тесты по физической подготовленности варьируются с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья обучающихся специальной медицинской группы.

### Тесты по физической подготовленности для обучающихся специальной медицинской группы

| Тест |                                                                                                              | Нормативы и оценки |       |       |       |       |         |       |       |       |       |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
|      |                                                                                                              | Юноши              |       |       |       |       | Девушки |       |       |       |       |
|      |                                                                                                              | 5                  | 4     | 3     | 2     | 1     | 5       | 4     | 3     | 2     | 1     |
| 1.   | Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)                            | 35                 | 25    | 20    | 10    | 5     | 25      | 20    | 15    | 10    | 5     |
| 2.   | Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены за 1 мин. (девушки и юноши) | 50                 | 40    | 30    | 25    | 20    | 40      | 35    | 30    | 25    | 15    |
| 3.   | Наклон вперед стоя на гимнастической скамейке (девушки и юноши)                                              | 9                  | 7     | 5     | 3     | 1     | 15      | 10    | 8     | 6     | 2     |
| 4.   | Ходьба на 2 км, мин., с (девушки, юноши)                                                                     | 14.00              | 14.30 | 15.30 | 16.00 | 16.30 | 16.30   | 17.30 | 18.40 | 20.00 | 20.30 |
| 5.   | Прыжки в длину с места, см (девушки, юноши.)                                                                 | 210                | 205   | 200   | 190   | 180   | 170     | 165   | 160   | 155   | 150   |
| 6.   | Подтягивание (юноши) количество раз                                                                          | 8                  | 6     | 5     | 3     | 1     | -       | -     | -     | -     | -     |

Обязательный тест –ходьба 2 км и дополнительно 2 теста на выбор студента

#### Требования к выполнению тестов по физической подготовленности для специальной медицинской группы

##### 1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)

Исходное положение: примите упор лежа на плоскости, поставьте руки на ширине плеч, кисти смотрят вперед, локти разведены, но не больше, чем на 45 гр., плечи, корпус и бедро выстроены в прямую линию, стопы упираются прямо в плоскость.

##### Ошибки:

- прикосновение к полу бедрами или тазом
- отсутствие прямой линии от плеч до туловища;
- не было фиксации с исходной позиции
- поочередное разгибание рук;
- разведение локтей в стороны больше, чем на 45 гр.

##### 2. Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены (девушки и юноши)

Поднимание туловища из положения лежа выполняется из ИП: лежа на спине на гимнастическом мате, руки за головой, пальцы сцеплены в «замок», лопатки касаются мата, ноги согнуты в коленях под прямым углом, ступни прижаты партнером к полу. Участник выполняет максимальное количество подъемов за 1 мин., касаясь локтями бедер (коленей), с последующим возвратом в ИП.

Засчитывается количество правильно выполненных подниманий туловища. Для выполнения тестирования создаются пары, один из партнеров выполняет упражнение, другой удерживает его ноги за ступни и голени. Затем участники меняются местами.

**Ошибки:**

- отсутствие касания локтями бедер (коленей);
- отсутствие касания лопатками мата;
- пальцы рук за головой разомкнуты;
- смещение таза.

**3. Наклон вперед стоя на гимнастической скамейке (девушки и юноши)**

Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами выполняется из ИП: стоя на полу или гимнастической скамье, ноги выпрямлены в коленях, ступни ног расположены параллельно на ширине 10 - 15 см.

При выполнении испытания (теста) на полу участник по команде выполняет два предварительных наклона. При третьем наклоне касается пола пальцами или ладонями двух рук и фиксирует результат в течение 2 с.

При выполнении испытания (теста) на гимнастической скамье по команде участник выполняет два предварительных наклона, скользя пальцами рук по линейке измерения. При третьем наклоне участник максимально сгибается и фиксирует результат в течение 2 с. Величина гибкости измеряется в сантиметрах. Результат выше уровня гимнастической скамьи определяется знаком «-» , ниже - знаком «+».

**Ошибки:**

- сгибание ног в коленях;
- фиксация результата пальцами одной руки;
- отсутствие фиксации результата в течение 2 с.

**4. Ходьба 2 км.**

Положение корпуса прямое, плечи расслаблены и расправлены немного отведены назад и вниз, голова приподнята, живот подтянут. Движение рук и ног согласованы.

**Ошибки:**

- нога ставится на опору недостаточно выпрямленной в коленном суставе;
- нога ставится на опору не с пятки;
- руки недостаточно согнуты в локтях;
- движения рук пассивные и не по полной амплитуде.

**5. Прыжок в длину с места толчком двумя ногами**

Прыжок в длину с места толчком двумя ногами выполняется в соответствующем секторе для прыжков. Место отталкивания должно обеспечивать хорошее сцепление с обувью. Участник принимает исходное положение (далее - ИП): ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией измерения. Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Мах руками разрешен. Измерение производится по перпендикулярной прямой от линии измерения до ближайшего следа, оставленного любой частью тела участника. Участнику предоставляются три попытки. В зачет идет лучший результат.

**Ошибки:**

- заступ за линию измерения или касание ее;
- выполнение отталкивания с предварительного подскока;
- отталкивание ногами одновременно.

**6. Подтягивание из виса на высокой перекладине**

Подтягивание выполняется из виса хватом сверху, при этом кисти рук расположены на ширине плеч. Ноги и туловище выпрямлены. Ступни должны быть сведены вместе, а ноги при этом не касаются пола.

### Ошибки:

- выполнение упражнения рывками;
- сильное размахивание ногами;
- подбородок не поднимается выше перекладины;
- нет фиксации на 0,5 с;
- происходит поочередное сгибание рук.

### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                             | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных источников и демонстрировать на практике полученные умения и навыки | зачтено                   | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Демонстрация в пределах задач курса практически контролируемого материала                                                                                                                                                         | зачтено                   | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                   | не зачтено                | Менее 55                             |

### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### Основная литература

1. Физическая культура и спорт. Прикладная физическая культура и спорт: учебно-методическое пособие / сост. С. А. Дорошенко, Е. А. Дергач. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 56 с. - ISBN 978-5-7638-4027-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816527>.
2. Оздоровительно-реабилитационная физическая культура студентов специальной медицинской группы вуза. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865089>.
3. Филиппова, Ю. С. Физическая культура: учебно-методическое пособие / Ю. С. Филиппова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 201 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015719-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1361807>.
4. Булгакова О. В. Фитнес-аэробика [Электронный учебник] : учебное пособие / О. В. Булгакова, Н. А. Брюханова. - СФУ, 2019. - 1 on-line, 112 с. <https://znanium.com/catalog/product/1816599>

### Дополнительная литература

1. Физическая культура: учеб. и практикум для приклад. бакалаврита/ А. Б. Муллер [и др.]; [М-во образования и науки РФ], Сиб. Федер. ун-т. - Москва: Юрайт, 2016. - 1 on-line, 424 с.: ил., табл.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 421-424. - Лицензия до 30.12.2019. - ISBN 978-5-9916-6090-7: Б.ц.
2. Гилев, Г. А. Физическое воспитание студентов: учебник / Г. А. Гилев, А. М. Каткова. - Москва : МПГУ, 2018. - 336 с. - ISBN 978-5-4263-0574-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1341058>
3. Каргин, Н. Н. Теоретические основы здоровья человека и его формирования средствами физической культуры и спорта : учебное пособие / Н.Н. Каргин, Ю.А. Лаамарти. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 243 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1070927. - ISBN 978-5-16-015939-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1070927> (.).
4. Коваль, В. И. Гигиена физического воспитания и спорта: учеб. для вузов/ В. И. Коваль, Т. А. Родионова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 314, [2] с.. - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-9766-4: 2733.78, р.
5. Лечебная физическая культура при терапевтических заболеваниях : учебное пособие / Т.В. Карасёва, А.С. Махов, А.И. Замогильнов, С.Ю. Толстова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 158 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1042644. - ISBN 978-5-16-015592-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042644>.
6. Лечебная физическая культура при различных заболеваниях позвоночника у студентов специальной медицинской группы : учебное пособие / В. Ф. Прядченко, М. Д. Кудрявцев, А. С. Сундуков [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 90 с. - ISBN 978-5-7638-3973-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816561>.
7. Румянцева О. В. Подвижные игры: учеб.-метод. пособие / О. В. Румянцева, Е. В. Конеева; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. - 80 с. : ил. - Библиогр.: с.71 (15 назв.) . - ISBN 978-5-88874-820-6: 19.01 р. - Текст: непосредственный.

### **10. Перечень электронных образовательных ресурсов, к которым обеспечивается доступ обучающихся, в том числе приспособленных для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, необходимых для освоения дисциплины**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения практических занятий используются специальные помещения (спортивные залы, стадион, плавательный бассейн), оснащенные специализированным спортивным оборудованием и инвентарем.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Разработка программного обеспечения для  
систем с искусственным интеллектом**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**



## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Сергей Дмитриевич, к. ф.-м.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Разработка программного обеспечения для систем с искусственным интеллектом».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1. Наименование дисциплины: «Разработка программного обеспечения для систем с искусственным интеллектом».**

**Цель дисциплины:** обучение эффективной разработке систем машинного обучения, а также подготовке и запуску их в промышленную эксплуатацию.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Код компетенции                                                                                                                                                | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3. Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта | ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта<br>ПК-3.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта | <b>Знать:</b> методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области, методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов<br><b>Уметь:</b> применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области, отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии<br><b>Владеть:</b> методами представлений знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора, а также методами проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний |

**3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

«Разработка программного обеспечения для систем с искусственным интеллектом» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.11) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

#### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины               | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | <b>Тема 1.</b> Введение в системы машинного обучения | Типы задач машинного обучения Предмет и задачи машинного обучения и анализа данных. Основные принципы, задачи и подходы, использование в различных областях науки и индустрии. Основные этапы эволюции алгоритмов машинного обучения. Метрические классификаторы Общий вид метрического классификатора. Алгоритм К ближайших соседей. Алгоритмы отбора эталонов. Алгоритмы кластеризации Алгоритмы кластеризации с фиксированным количеством кластеров. Алгоритмы кластеризации по плотности. Иерархическая кластеризация. |
| •     | <b>Тема 2.</b> Дизайн систем машинного обучения      | Основы проектирования ML-систем<br>Обучающие данные<br>Подготовка и отбор признаков<br>Выбор модели, разработка и обучение модели<br>Оценка качества модели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|   |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • | <b>Тема 3.</b> Работа с данными                                                          | Мониторинг и обучение на потоковых данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| • | <b>Тема 4.</b> Разработка и обучение моделей машинного обучения                          | Развертывание систем Диагностика ошибок и отказов ML-систем                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| • | <b>Тема 5.</b> Валидация моделей машинного обучения                                      | Жизненный цикл модели Отслеживание экспериментов и версионирование моделей<br>Сложные модели: временные ряды, модели над графами                                                                                                                                                                                                                   |
| • | <b>Тема 6.</b> Подготовка и развертывание систем машинного обучения в промышленной среде | Непредвзятость, безопасность, управление моделями ML инфраструктура и платформы<br>Интеграция ML-систем в бизнес-процессы                                                                                                                                                                                                                          |
| • | <b>Тема 7.</b> Обратная связь                                                            | Переходная и весовая характеристики динамической системы<br>Частотные характеристики динамических систем<br>Определение устойчивости линейного объекта.<br>Критерии устойчивости линейных систем<br>Устойчивые полиномы. Алгебраические и графические критерии устойчивости<br>Управляемость линейных объектов.<br>Наблюдаемость линейных объектов |
| • | <b>Тема 8.</b> Примеры реальных систем                                                   | Разведка новых месторождений. Оценка кредитоспособности. Борьба с мошенничеством.                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                                                   | Тема лекции                                                                          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | <b>Тема 1.</b> Введение в системы машинного обучения                                     | Лекция 1 «Введение в системы машинного обучения»                                     |
| •     | <b>Тема 2.</b> Дизайн систем машинного обучения                                          | Лекция 2 «Дизайн систем машинного обучения»                                          |
| •     | <b>Тема 3.</b> Работа с данными                                                          | Лекция 3 «Работа с данными»                                                          |
| •     | <b>Тема 4.</b> Разработка и обучение моделей машинного обучения                          | Лекция 4 «Разработка и обучение моделей машинного обучения»                          |
| •     | <b>Тема 5.</b> Валидация моделей машинного обучения                                      | Лекция 5 «Валидация моделей машинного обучения»                                      |
| •     | <b>Тема 6.</b> Подготовка и развертывание систем машинного обучения в промышленной среде | Лекция 6 «Подготовка и развертывание систем машинного обучения в промышленной среде» |
| •     | <b>Тема 7.</b> Обратная связь                                                            | Лекция 7 «Обратная связь»                                                            |
| •     | <b>Тема 8.</b> Примеры реальных систем                                                   | Лекция 8 «Примеры реальных систем»                                                   |

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Введение в системы машинного обучения
2. Дизайн систем машинного обучения
3. Работа с данными
4. Разработка и обучение моделей машинного обучения
5. Валидация моделей машинного обучения
6. Подготовка и развертывание систем машинного обучения в промышленной среде
7. Обратная связь
8. Примеры реальных систем

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

### **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю

уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                          | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                   |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Тема 1. Введение в системы машинного обучения                                     | ПК-3                                             | Опрос                                                 |
| Тема 2. Дизайн систем машинного обучения                                          | ПК-3                                             | Опрос                                                 |
| Тема 3. Работа с данными                                                          | ПК-3                                             | Опрос                                                 |
| Тема 4. Разработка и обучение моделей машинного обучения                          | ПК-3                                             | Опрос                                                 |
| Тема 5. Валидация моделей машинного обучения                                      | ПК-3                                             | Опрос                                                 |
| Тема 6. Подготовка и развертывание систем машинного обучения в промышленной среде | ПК-3                                             | Опрос                                                 |
| Тема 7. Обратная связь                                                            | ПК-3                                             | Опрос                                                 |
| Тема 8. Примеры реальных систем                                                   | ПК-3                                             | Опрос                                                 |

### **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

Для выполнения заданий слушатели будут разделены на группы по 3 и более человек. Предполагается командная работа над проектами.

- **Задание 1.** Разработка пайплайна машинного обучения для обучения и деплоя биометрического классификатора лиц, включающего в себя этапы, предобработки данных, обучения модели, тестирования и оценки качества, подготовки к промышленной эксплуатации и запуск в промышленную эксплуатацию. Разработанная программа должна представлять собой пакет на ЯП Python и образ Docker контейнера с инкапсулированным в него пакетом. Созданный пакет должен сопровождаться технической документацией в минимально-необходимом объеме. Оценка будет складываться из 3-х составляющих:
  - Наличие работающей программы и пакета – удовлетворительно;
  - Выполнение пункта 1 и наличие образа Docker контейнера – хорошо;
  - Выполнение пунктов 1 и 2, а также наличие сопроводительной документации – отлично.
  
- **Задание 2.** Разработка пайплайна машинного обучения для обучения и деплоя биометрического классификатора дикторов по голосу, включающего в себя этапы, предобработки данных, обучения модели, тестирования и оценки качества, подготовки к промышленной эксплуатации и запуск в промышленную эксплуатацию. Разработанная программа должна представлять собой пакет на ЯП Python и образ Docker контейнера с инкапсулированным в него пакетом. Созданный пакет должен сопровождаться технической документацией в минимально-необходимом объеме. Оценка будет складываться из 3-х составляющих:
  - Наличие работающей программы и пакета – удовлетворительно;
  - Выполнение пункта 1 и наличие образа Docker контейнера – хорошо;
  - Выполнение пунктов 1 и 2, а также наличие сопроводительной документации – отлично.
  
- **Задание 3.** Разработка пайплайна машинного обучения для обучения и деплоя классификатора текстов по тональности, включающего в себя этапы, предобработки данных, обучения модели, тестирования и оценки качества, подготовки к промышленной эксплуатации и запуск в промышленную эксплуатацию. Разработанная программа должна представлять собой пакет на ЯП Python и образ Docker контейнера с инкапсулированным в него пакетом. Созданный пакет должен сопровождаться технической документацией в минимально-необходимом объеме. Оценка будет складываться из 3-х составляющих:
  - Наличие работающей программы и пакета – удовлетворительно;
  - Выполнение пункта 1 и наличие образа Docker контейнера – хорошо;
  - Выполнение пунктов 1 и 2, а также наличие сопроводительной документации – отлично.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачет)

1. Типы задач машинного обучения Предмет и задачи машинного обучения и анализа данных.
2. Основные принципы, задачи и подходы, использование в различных областях науки и индустрии.
3. Основные этапы эволюции алгоритмов машинного обучения.
4. Метрические классификаторы Общий вид метрического классификатора.
5. Алгоритм К ближайших соседей.
6. Алгоритмы отбора эталонов.



7. Алгоритмы кластеризации Алгоритмы кластеризации с фиксированным количеством кластеров.
8. Алгоритмы кластеризации по плотности.
9. Иерархическая кластеризация.
10. Основы проектирования ML-систем
11. Обучающие данные
12. Подготовка и отбор признаков
13. Выбор модели, разработка и обучение модели Оценка качества модели
14. Мониторинг и обучение на потоковых данных
15. Развертывание систем Диагностика ошибок и отказов ML-систем
16. Жизненный цикл модели Отслеживание экспериментов и версионирование моделей Сложные модели: временные ряды, модели над графами
17. Непредвзятость, безопасность, управление моделями ML инфраструктура и платформы Интеграция ML-систем в бизнес-процессы
18. Переходная и весовая характеристики динамической системы
19. Частотные характеристики динамических систем
20. Определение устойчивости линейного объекта.
21. Критерии устойчивости линейных систем
22. Устойчивые полиномы.
23. Алгебраические и графические критерии устойчивости
24. Управляемость линейных объектов.
25. Наблюдаемость линейных объектов

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                   | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                          | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных                                   | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                                                  |                                                                                                            |                     |            |          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                      | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                      | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                  |                                                                                                            | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных : учебник / П. Флах. - 2-е изд. - Москва.:ДМК Пресс, 2023. - 401 с. - ISBN 978-5-89818-300-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2085038> (дата обращения: 17.11.2024).

### Дополнительная литература

1. Плас, Дж. В. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение : практическое руководство / Дж. В. Плас. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 576 с. - (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - ISBN 978-5-4461-0914-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1739601> (дата обращения: 17.11.2024).

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы обработки больших данных**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Савкин Дмитрий Александрович, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы обработки больших данных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Основы обработки больших данных».

**Целью** дисциплины: формирование у обучающихся знаний и умений в области технологий больших данных.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                             | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8. Способен разрабатывать системы анализа больших данных | ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных<br>ПК-8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных | <b>Знать</b> основы современные технологий использования больших данных в различных сферах деятельности;<br><b>Уметь</b> управлять работами по сопровождению и проектами, связанными с большими данными;<br><b>Владеть:</b> проектирования больших данных и использования при разработке и сопровождению задач организационного управления и бизнес-процессы. |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы обработки больших данных» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.012) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по

формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                               | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Тема 1. Введение в проблематику обработки больших объемов данных     | Ценность данных для современной компании. Понятие BigData. Понятие Data Science. Методология, хранения, обработки и анализа данных. Задачи специалиста по обработке данных. Жизненный цикл проекта анализа данных. Представление результатов анализа.                                                                                   |
| 2     | Тема 2. Основы анализа данных                                        | Статистический анализ данных и машинное обучение. Пакеты для статистического анализа данных. Визуализации данных. Кластеризация данных. Правила ассоциативности. Регрессионный анализ: линейная и логистическая регрессия. Вероятностные графовые модели. Сети Байеса. Наивный Байес. Деревья принятия решений. Анализ временных рядов. |
| 3     | Тема 3. Технологии анализа данных                                    | Подходы к анализу неструктурированного текста. Технология MapReduce. Анализ данных при помощи средств БД (in-database analysis).                                                                                                                                                                                                        |
| 4     | Тема 4. Представление результатов анализа данных. Завершающий проект | Представление результатов анализа данных, инструменты визуализации результатов анализа.                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины | Тема лекции |
|-------|----------------------------------------|-------------|
|-------|----------------------------------------|-------------|



|   |                                                                      |                                                                         |
|---|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Тема 1. Введение в проблематику обработки больших объемов данных     | Лекции 1 «Введение в проблематику обработки больших объемов данных»     |
| 2 | Тема 2. Основы анализа данных                                        | Лекции 2 «Основы анализа данных»                                        |
| 3 | Тема 3. Технологии анализа данных                                    | Лекции 3 «Технологии анализа данных»                                    |
| 4 | Тема 4. Представление результатов анализа данных. Завершающий проект | Лекции 4 «Представление результатов анализа данных. Завершающий проект» |

#### **Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Средства построения распределенных информационных систем для BigData. Обзор возможностей
2. Изучение и конфигурирование программного комплекса Apache Hadoop.
3. Изучение алгоритмов технологии MapReduce
4. Размещения набора данных по заданной тематике. Построение поисковых запросов на языке Pig

#### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                             | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                      |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Тема 1. Введение в проблематику обработки больших объемов данных     | ПК-8.                                            | Опрос                                                 |
| Тема 2. Основы анализа данных                                        | ПК-8.                                            | Опрос                                                 |
| Тема 3. Технологии анализа данных                                    | ПК-8.                                            | Опрос                                                 |
| Тема 4. Представление результатов анализа данных. Завершающий проект | ПК-8.                                            | Опрос                                                 |

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

В течение курса на лабораторных занятиях проводятся опросы по теоретическому материалу, включающие в себя следующие вопросы:

### **Средства построения распределенных информационных систем для BigData.**

#### **Обзор возможностей**

##### **Вопросы:**

1. Укажите фактор, способствовавший появлению тренда больших данных
  - Маркетинговые кампании крупных корпораций
  - Снижение издержек на хранение данных
  - Появление новых технологий обработки потоковых данных
  - Выпуск баз данных с обработкой данных в памяти
2. Отметьте значимые события, повлиявшие на формирование тренда больших данных:
  - Разработка Hadoop
  - Изобретение принципа MapReduce
  - Разработка языка Python
  - Победа Deepblue в матче с Г.Каспаровым.
3. Выберите верный ответ
  - Большие данные – это обработка или хранение более 1 Тб информации.
  - Проблема больших данных – это такая проблема, когда при существующих технологиях хранения и обработки существенная обработка данных затруднена или невозможна.
    - Большие данные – это огромная PR-акция крупных вендоров и не более того.
    - Большие данные – это явление, когда цифровые данные наиболее полно представляют изучаемый объект.
4. Выберите неверный ответ:
  - Большие данные – это данные объёма свыше 1 Тб
  - Проблема больших данных – это проблема, когда при существующих технологиях хранения и обработки существенная обработка данных затруднена или невозможна.
    - Большие данные – это тренд в области ИТ, подогреваемый маркетинговыми кампаниями крупных вендоров.
    - Большие данные как правило не структурированы.
5. Отметьте те из вариантов, в которых данные структурированы:
  - Данные о продажах компании, представленные в виде ежемесячных отчётов в формате MS Word.
  - Таблица с ежедневными показаниями температуры помещения за год в файле формата csv.
  - Текст романа Н.В. Гоголя, представленный в формате PDF.
  - Библиотека фильмов, представленных в формате mp4 на одном жестком диске.
6. Перечислите четыре основных характеристики Big Data:
  - Virtualization, Volume, Variability, Velocity
  - Variety, Velocity, Volume, Value
  - Verification, Volume, Velocity, Visualization
  - Video, Value, Variety, Volume
7. Выберите неверное высказывание:
  - Большие объёмы данных приводят к слабой их структуризации, поэтому

появляется такое разнообразие данных.

- Увеличившаяся производительность телекоммуникационных каналов привела к росту объемов передаваемой информации.

- Удешевление систем хранения на единицу информации привело к росту рынка больших данных.

- Большое разнообразие источников данных

3. Отметьте неверное понимание Variety в контексте характеристик Big Data:

- Высокая скорость генерирования данных.

- Разные типы данных в колонках таблиц реляционных СУБД.

- Разнообразие отраслей, являющихся источниками данных.

- Разнообразие типов данных, включающих в себя структурированные, полуструктурированные и

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Перечень вопросов для промежуточного контроля (экзамена).**

1. Понятие Больших данных. Особенности сбора, хранения, обработки и анализа больших массивов данных. Источники больших данных. Использование больших данных в науке, бизнесе, государственном управлении.
2. Роль аналитика по данным (Data Scientist).
3. Ключевые компетенции аналитика по данным. Отличия BI от Data Science.
4. Классификация. Признаковое описание объекта и таблица объект-свойства. Постановка задачи. Отличия задачи классификации от задачи регрессии. Определение модели и алгоритма. Процесс обучения. Проблема переобучения. Регуляризация. Cross validation. Привести примеры использования алгоритмов классификации.
5. Кластеризация. Метрики. Матрица парных расстояний. Постановка задачи кластеризации. Отличие от задачи классификации. Привести примеры использования алгоритмов кластеризации.
6. Ассоциативные правила. Достоверность и поддержка. Отличия построения ассоциативного правила от решающего правила задачи классификации. Привести примеры использования ассоциативных правил.
7. Парадигма Map Reduce. Описать принцип работы. Нарисовать диаграмму. Перечислить слабые и сильные стороны.
8. Области применимости Map Reduce. Привести примеры использования.
9. Состав и возможности программного комплекса Apache Hadoop.
10. Языки поисковых запросов для Hadoop.
11. Визуализация. Дать определение визуализации. Показать важность визуализации в аналитике больших данных. Привести примеры использования визуализации.
12. «Жизненный цикл» проекта по аналитике больших данных. Типовая архитектура проекта в области больших данных. Перечислить используемые технологии, указать степень вовлеченности каждой из технологий на каждом этапе работы над проектом.
13. Перечислить основные роли исполнителей проекта по аналитике больших данных.
14. Научные проблемы больших данных. Показать значимость проблем, актуальность, связь с областями математики и инженерии.

### **8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания**

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно                       | не зачтено                | Менее 55                             |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Авдеенко, Т. В. Введение в искусственный интеллект и логическое программирование. Программирование в среде Visual Prolog : учебное пособие / Т. В. Авдеенко, М. Ю. Целебровская. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-4182-4. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1869259> (дата обращения: 04.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Ефимова, Е. А. Программирование на языке Пролог для задач искусственного интеллекта. Введение в логическое программирование : учебник / Е. А. Ефимова : Минобрнауки России, ФГБОУ ВО «РГТУ», Отделение интеллектуальных систем в гуманитарной сфере. Кафедра математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере. - 2-е изд. - Москва : Российский государственный гуманитарный университет, 2020. - 411 с. - ISBN 978-5-7281-2910-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1209498> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7638-4043-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816605> (дата обращения: 04.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

- Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.: ISBN 978-5-9275-2113-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991954> (дата обращения: 04.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
- Сопов, Е. А. Многокритериальные нейроэволюционные системы в задачах машинного обучения и человеко-машинного взаимодействия : монография / Е. А. Сопов, И. А. Иванов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 160 с. - ISBN 978-5-7638-3969-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818898> (дата обращения: 04.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

### 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор № 3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» № 2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор № 3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» № 3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы обработки текстов**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии**  
**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025



## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, PhD, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы обработки текстов».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Основы обработки текстов».

**Целью** курса «Основы обработки текстов» является обзор современных подходов к применению искусственных нейронных сетей в задачах анализа текстов на естественном языке. Изучаются основные возможности библиотеки Tensorflow для проектирования и обучения нейронных сетей. Формируется владение подходами к разработке приложений и модулей обработки текстов на естественном языке, навыки проектирования и обучения искусственных нейронных сетей для решения задач обработки текстов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции.                                                                                    | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-9. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта | ПК-9.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»<br>ПК-9.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• методами и подходами к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе</li></ul> |

|  |  |                                                                       |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------|
|  |  | сквозной цифровой<br>субтехнологии «Обработка<br>естественного языка» |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы обработки текстов» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.01.01) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Наименование раздела                                      | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Введение. Задачи обработки текста.                        | Многозначность при обработке текста. Проблема понимания. Тест Тьюринга. Китайская комната                                                                                                                                                                                                             |
| 2     | Регулярные выражения и конечные автоматы.                 | Распознавание языка с помощью КА. Построение КА для регулярных выражений                                                                                                                                                                                                                              |
| 3     | Методы поиска словосочетаний.                             | Общая схема. Методы поиска кандидатов. Проверка статистических гипотез.                                                                                                                                                                                                                               |
| 4     | Языковые модели и задача определения частей речи.         | Модель N-грамм. Оценка вероятности высказывания. Методы сглаживания. Оценка качества. Тренировочный и проверочный корпуса. Задача определения частей речи. Существующие подходы. Алгоритмы, основанные на правилах. Алгоритмы, основанные на трансформации..                                          |
| 5     | Скрытые марковские модели.                                | Вероятность последовательности. Прямой алгоритм. Наиболее правдоподобное объяснение. Использование скрытой марковской модели для определения частей речи. Алгоритм Витерби. Методы классификации документов. Наивный байесовский классификатор. Логистическая регрессия. Модель максимальной энтропии |
| 6     | Контекстно-свободные грамматики и синтаксический анализ.) | Типы грамматик. Грамматика составляющих. Грамматика зависимостей. Категориальная грамматика. Контекстно-свободные грамматики. КС грамматики и регулярные                                                                                                                                              |

|    |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                | языки. Банк деревьев. синтаксический разбор. Разбор сверху вниз и снизу вверх. Алгоритм Кока-Янгера-Касами (CKY parsing). Эквивалентность КС грамматик. Группировка (chunking)                                                                                                                              |
| 7  | Статистические методы синтаксического анализа. | Стохастические контекстно-свободные грамматики. Разрешение синтаксической многозначности. Моделирование языка. Обучение стохастических КС грамматик. Вероятностная версия алгоритма Кока-Янгера-Касами. Оценка качества. Проблемы стохастический КС грамматик. Алгоритм Коллинза.                           |
| 8  | Лексическая семантика. WordNet.                | Значения слов. Разрешение лексической многозначности. Алгоритмы классификации. Самонастройка. Методы основанные на словарях и тезаурусах. Варианты алгоритма Леска. Методы оценки качества. Семантическая близость слов. Подходы на основе тезаурусов. Подходы на основе статистик. Методы оценки качества. |
| 9  | Информационный поиск.                          | Ранжирование документов. Векторная модель. Взвешивание терминов. Индексирование. Инвертированный индекс. Запросы с джokerом. Исправление опечаток                                                                                                                                                           |
| 10 | Вопросно-ответные системы.                     | Общая архитектура. Обработка запроса. Извлечение фрагментов текста. Обработка ответа. Автоматическое реферирование. Общая архитектура.                                                                                                                                                                      |
| 11 | Машинный перевод.                              | Классические подходы. Статистический машинный перевод. Модель зашумленного канала. Модель перевода на основе фраз. Выравнивание фраз. Декодирование. Выравнивание слов. Модель IBM Model 1. Тренировка моделей выравнивания.                                                                                |
| 12 | Тематическое моделирование.                    | Вероятностная латентная семантическая модель. Латентное размещение Дирихле. Робастные модели.                                                                                                                                                                                                               |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование раздела                              | Тема лекции                                                |
|-------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1     | Введение. Задачи обработки текста.                | Лекция 1 Введение. Задачи обработки текста.                |
| 2     | Регулярные выражения и конечные автоматы.         | Лекция 2 Регулярные выражения и конечные автоматы.         |
| 3     | Методы поиска словосочетаний.                     | Лекция 3 Методы поиска словосочетаний.                     |
| 4     | Языковые модели и задача определения частей речи. | Лекция 4 Языковые модели и задача определения частей речи. |
| 5     | Скрытые марковские модели.                        | Лекция 5 Скрытые марковские модели.                        |
| 6     | Контекстно-свободные                              | Лекция 6 Контекстно-свободные грамматики и                 |

|    |                                                |                                                         |
|----|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|    | грамматики и синтаксический анализ. )          | синтаксический анализ. )                                |
| 7  | Статистические методы синтаксического анализа. | Лекция 7 Статистические методы синтаксического анализа. |
| 8  | Лексическая семантика. WordNet.                | Лекция 8 Лексическая семантика. WordNet.                |
| 9  | Информационный поиск.                          | Лекция 9 Информационный поиск.                          |
| 10 | Вопросно-ответные системы.                     | Лекция 10 Вопросно-ответные системы.                    |
| 11 | Машинный перевод.                              | Лекция 11 Машинный перевод.                             |
| 12 | Тематическое моделирование.                    | Лекция 12 Тематическое моделирование.                   |

#### **Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

1. Регулярные выражения и конечные автоматы.
2. Методы поиска словосочетаний.
3. Языковые модели и задача определения частей речи.
4. Скрытые марковские модели.
5. Контекстно-свободные грамматики и синтаксический анализ. )
6. Статистические методы синтаксического анализа.
7. Лексическая семантика. WordNet.
8. Информационный поиск.
9. Вопросно-ответные системы.
10. Машинный перевод.
11. Тематическое моделирование.

#### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу

обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Индекс контролируемой компетенции | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                          |                                   | текущий контроль по                                   |

|                                                            | (или её части) | дисциплине          |
|------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|
| Введение. Задачи обработки текста.                         | ПК-9           | Лабораторная работа |
| Регулярные выражения и конечные автоматы.                  | ПК-9           | Лабораторная работа |
| Методы поиска словосочетаний.                              | ПК-9           | Лабораторная работа |
| Языковые модели и задача определения частей речи.          | ПК-9           | Тесты               |
| Скрытые марковские модели.                                 | ПК-9           | Лабораторная работа |
| Контекстно-свободные грамматики и синтаксический анализ. ) | ПК-9           | Лабораторная работа |
| Статистические методы синтаксического анализа.             | ПК-9           | Лабораторная работа |
| Лексическая семантика. WordNet.                            | ПК-9           | Тесты               |
| Информационный поиск.                                      | ПК-9           | Лабораторная работа |
| Вопросно-ответные системы.                                 | ПК-9           | Лабораторная работа |
| Машинный перевод.                                          | ПК-9           | Лабораторная работа |
| Тематическое моделирование.                                | ПК-9           | Лабораторная работа |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

решение индивидуальных заданий

### Примеры индивидуальных заданий

#### Постановка задачи

Целью работы является создание системы, позволяющей оценивать эмоциональную окраску сообщений микроблога Twitter. Задача анализа эмоциональной окраски (или тональности) текста (англ. sentiment analysis или opinion mining) состоит в автоматическом выявлении в текстах эмоциональной оценки автора по отношению к некоторому объекту.

Примеры:

- "Начинается новый день" - нейтральная оценка
- "Какой прекрасный день" - позитивная
- "Ужасный день" - негативная

Предлагается разработать систему, которая на вход получает короткий текст (твит), а на выходе отдает одну из трех меток:

- neutral - нейтральная
- positive - позитивная
- negative - негативная

#### Решение задачи

#### Практические аспекты

Решения должны быть написаны на языке Python. Можно использовать все стандартные библиотеки, а также

- NLTK - инструменты для обработки текстов
- scikit-learn - алгоритмы машинного обучения



- пипру - работа с многомерными массивами

Доступ в Интернет на проверяющей машине закрыт.

### Теоретические аспекты

Предполагается использование алгоритмов машинного обучения. Для обучения алгоритма требуется придумать признаки и дать ему на вход правильные примеры - обучающий корпус. Считается, что чем больше обучающий корпус, тем лучше работает алгоритм. Однако создание большого обучающего корпуса - довольно трудоемкая задача, непосильная одному человеку. Поэтому предлагается создать его с помощью коллективной работы. Чтобы облегчить эту работу, был сделан сайт: <http://markup.at.ispras.ru>.

### Разметка обучающего корпуса

Для разметки корпуса необходимо зарегистрироваться на сайте <http://markup.at.ispras.ru>.

Пожалуйста, вводите правильные данные, так как они будут использоваться при выставлении зачетов. Вне рамок практикума эти данные использоваться не будут.

После регистрации появится окно с тремя полями (Рис 1).

Рис 1. Форма для ввода твитов

Далее вы идете на сайт [twitter.com](https://twitter.com) выбираете любых пользователей, которые пишут **на русском языке**. Ищете у них сообщения, которые содержат эмоциональную окраску (либо однозначно позитивную, либо однозначно негативную) или не содержат никаких эмоций (например, констатация факта). Копируете эти сообщения в соответствующие поля формы и нажимаете add (enter тоже работает). Если есть сомнение в передаваемых эмоциях, лучше пропустить твит (см. следующий раздел). После того, как будет размечено не менее 25 позитивных, 25 негативных и 50 нейтральных сообщений, появится кнопка, позволяющая скачать размеченные твиты (см. раздел "тренировочный корпус").

Под формой ввода твитов будут появляться все твиты, размеченные и вашими коллегами. Эмоциональная окраска будет отмечена разными цветами (зеленый - позитивная, красный - негативная, серый - нейтральная). Вы можете оценить правильность разметки, нажав соответствующую кнопку рядом сообщением. Эта информация будет доступна в файле с тренировочным корпусом и ее можно использовать при обучении.

### Какие твиты стоит размечать

Для разметки следует использовать твиты на русском языке. То есть твиты могут содержать иностранные названия, но основная часть текста должна быть представлена на русском языке кириллическими буквами.

|                                                                                                                  |                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ни дня без хорошей новости - recent studies suggest that sexual activity causes neurogenesis in the hippocampus. | Этот твит не считается твитом на русском языке. Такие твиты добавлять не стоит. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мне понравилось видео "Anime   THE SIMPSONS   ANIMATION on FOX" ( <a href="http://youtu.be/R94Q6NhuS3A?a">http://youtu.be/R94Q6NhuS3A?a</a> ) на @YouTube. | Этот твит нельзя считать твитом на русском языке, поскольку слов на английском языке значительно больше, чем на русском.                            |
| Жители Сан-Франциско атаковали автобус Google <a href="http://bit.ly/JZ9iZF">http://bit.ly/JZ9iZF</a>                                                      | Этот твит можно считать твитом на русском языке, поскольку он содержит небольшое количество иностранных слов, которые являются именами собственными |

При оценке эмоциональной окраски твита следует учитывать только субъективное мнение **автора текста** (твита) по отношению к описываемому объекту/явлению. Твиты могут содержать как явную эмоциональную окраску, так и не явную. Не следует путать печальные сообщения (по смыслу) с негативной эмоциональной окраской сообщения.

|                                                                                                                       |                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фотосессии на ВМК всегда весёлые! <a href="http://instagram.com/p/jwm9GKx3Q5/">http://instagram.com/p/jwm9GKx3Q5/</a> | Это сообщение имеет явную положительную эмоциональную окраску. Такие твиты стоит добавлять.  |
| Кочкин становится свидетелем того, как кортеж олигарха сбивает женщину, переходящую дорогу. #photo                    | Это эмоционально нейтральное сообщение. Несмотря на то, что описывает оно печальное событие. |
| Никогда ничего не покупайте в магазине Pleer.ru <a href="http://j.mp/KKiqSe">http://j.mp/KKiqSe</a>                   | Это сообщение имеет неявную отрицательную эмоциональную окраску.                             |

Не стоит добавлять твиты, содержащие одновременно и негативную и позитивную оценку каких-либо объектов

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| С одной стороны, я бы не хотела жить одна - скучно и одиноко, но с другой стороны - чистота в доме, свобода, не нужно готовить - рай. | Это сообщение содержит в себе две эмоционально окрашенные части: первая – отрицательная, вторая – положительная. Однозначно трактовать эмоциональную окраску всего предложения не возможно. Такие твиты добавлять не стоит. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Не стоит добавлять твиты, содержащие сарказм:

|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Члены партии единой России обладают великим искусством правильно подобрать варианты ответа к опросу <a href="http://er.ru/poll/5.html/">http://er.ru/poll/5.html/</a> | Сарказм. Без дополнительных знаний о контексте этого сообщения невозможно определить положительное оно или отрицательное. Такие сообщения добавлять не стоит. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Рекомендуется размечать максимально честно, так как от этого будет зависеть качество всех классификаторов. Если есть сомнения, к какому классу лучше отнести сообщение, то его стоит пропустить.

### Тренировочный корпус

Тренировочный корпус будет доступен для скачивания в формате json. Для извлечения информации из этого файла рекомендуется использовать стандартную библиотеку Python с одноименным названием.

Для синхронизации обучения и тестирования в течении недели, корпус будет состоять из твитов, размеченных автором классификатора, плюс все твиты, размеченные в течении предшествующей

недели.

## Тестирование

Вместе с кнопкой скачивания тренировочного корпуса появится ссылка на форму для загрузки файла и личную страницу со статистикой. На личной странице находится статистика со всеми результатами в т.ч. результатами последнего тестирования (дата, описание, достоверность).

**Загрузка решения.** Загружаемый файл должен представлять собой zip архив с любым именем. Архив должен обязательно содержать:

- классификатор в файле `SentimentAnalyzer.py`. В файле должен содержаться класс `SentimentAnalyzer`. В классе должны присутствовать методы
  - `train(self, training_corpus)`, где `training_corpus` - это список пар (`text, class`). Внимание: метод `train` будет вызываться отдельно, так что не стоит вызывать его в конструкторе класса.
  - `getClasses (self,texts)`, который получает на вход список текстовых сообщений и возвращает список ответов классификатора. (Пример: [`neutral, positive, positive, ...`])
- описание применяемых алгоритмов в файле `description.txt`
- все используемые внешние библиотеки, кроме библиотек пакетов NLTK, scikit-learn и numpy (они доступны автоматически).

Результаты тестирования появятся на личной странице, как только закончится обучение и тестирование. При загрузке нового классификатора обучение будет производиться на корпусе из твитов, размеченных автором классификатора, плюс все твиты, размеченные в течении предшествующей загрузке недели.

В течении недели студенты не видят прогресс своих коллег и могут посмотреть только свой результат. В конце каждой недели (каждый вторник в 23.59.59) будет производиться переобучение последнего присланного решения от каждого студента на новом корпусе, а результаты тестирования будут показаны в сводной таблице.

## Ограничения

1. каждую неделю можно послать только 10 версий программы (внимание! Итоговое тестирование будет проводится на последнем загруженном решении)
2. размер архива не может превышать 15Мб

В связи с первым ограничением, для тестирования на локальной машине рекомендуется использовать метод перекрестной проверки ([http://en.wikipedia.org/wiki/Cross-validation\\_\(statistics\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Cross-validation_(statistics))). В библиотеке `scikit-learn` есть функции, которые могут помочь в использовании этого метода. Рекомендуется использовать метод `StratifiedKFold()`.

## Оценка качества

Для оценки качества используются метрика достоверности (`accuracy`), которая равна отношению количества правильных ответов к общему количеству примеров в тестовой выборке.

$$accuracy = \frac{correctanswers}{totalquestions}$$

Описание в документации к библиотеке `scikit-learn`: [http://scikit-learn.org/stable/modules/model\\_evaluation.html#accuracy-score](http://scikit-learn.org/stable/modules/model_evaluation.html#accuracy-score)

## Baseline

**Baseline 1.** В качестве нижней границы используется классификатор, который дает всегда ответ "neutral". Достоверность этого метода равна 0.5.

**Baseline 2.** В качестве второй, более сложной нижней границы используется один из стандартных алгоритмов классификации с N-граммами в качестве признаков. Этот классификатор будет тренироваться на том же корпусе, что и присланные алгоритмы, и его достоверность будет меняться

соответственно.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для итогового контроля

1. Задачи обработки текста. Многозначность при обработке текста. Проблема понимания. Тест Тьюринга. Китайская комната
2. Регулярные выражения
3. Конечные автоматы, распознавание языка с помощью КА
4. Регулярные языки и конечные автоматы. Построение КА для регулярных выражений
5. Методы поиска словосочетаний. Общая схема. Методы поиска кандидатов
6. Методы поиска словосочетаний. Проверка статистических гипотез
7. Модель N-грамм. Оценка вероятности высказывания
8. Модель N-грамм. Сглаживание (Лапласа и Откат)
9. Модель N-грамм. Оценка качества. Тренировочный и проверочный корпуса
10. Задача определения частей речи. Существующие подходы. Алгоритмы, основанные на правилах. Алгоритмы, основанные на трансформации.
11. Использование скрытой марковской модели для определения частей речи.
12. Скрытые марковские модели. Вероятность последовательности. Прямой алгоритм
13. Скрытые марковские модели. Наиболее правдоподобное объяснение. Алгоритм Витерби
14. Модели классификации. Наивный байесовский классификатор
15. Модели классификации. Логистическая регрессия
16. Модели классификации. Модель максимальной энтропии
17. Модели классификации. Марковская модель максимальной энтропии
18. Типы грамматик. Грамматика составляющих. Грамматика зависимостей. Категориальная грамматика
19. Контекстно-свободные грамматики. КС грамматики и регулярные языки. Банк деревьев.
20. Синтаксический разбор. Разбор сверху вниз и снизу вверх
21. Синтаксический разбор. Алгоритм Кока-Янгера-Касами (CKY parsing).
22. Синтаксический разбор. Группировка (chunking)
23. Стохастические контекстно-свободные грамматики. Разрешение синтаксической многозначности
24. Моделирование языка. Обучение стохастических КС грамматик
25. Вероятностная версия алгоритма Кока-Янгера-Касами. Оценка качества
26. Проблемы стохастических КС грамматик. Алгоритм Коллинза. Оценка качества
27. Лексическая семантика. WordNet. Значения слов
28. Разрешение лексической многозначности. Алгоритмы классификации. Самонастройка. Методы оценки качества
29. Разрешение лексической многозначности. Методы основанные на словарях и тезаурусах. Варианты алгоритма Леска. Методы оценки качества
30. Семантическая близость слов. Подходы на основе тезаурусов. Методы оценки

качества

31. Семантическая близость слов. Подходы на основе статистик. Методы оценки качества
32. Информационный поиск. Ранжирование документов. Векторная модель. Взвешивание терминов. TF-IDF
33. Информационный поиск. Индексирование. Инвертированный индекс. Запросы с джокером. Исправление опечаток.
34. Вопросно-ответные системы. Общая архитектура. Обработка запроса
35. Вопросно-ответные системы. Общая архитектура. Извлечение фрагментов текста
36. Вопросно-ответные системы. Общая архитектура. Обработка ответа
37. Автоматическое реферирование. Общая архитектура
38. Машинный перевод. Классические подходы
39. Статистический машинный перевод. Модель зашумленного канала. Модель перевода на основе фраз. Выравнивание фраз. Декодирование
40. Статистический машинный перевод. Выравнивание слов. Модель IBM Model 1
41. Статистический машинный перевод. Выравнивание слов. Тренировка моделей выравнивания
42. Статистический машинный перевод. Методы оценки качества. BLUE

Пример экзаменационного билета

1. Методы поиска словосочетаний. Общая схема. Методы поиска кандидатов
2. Автоматическое реферирование. Общая архитектура

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни         | Содержательно<br>е описание<br>уровня                             | Основные признаки<br>выделения уровня<br>(этапы формирования<br>компетенции, критерии<br>оценки<br>сформированности)                                                                                             | Пятибалльная<br>шкала<br>(академическая)<br>оценка | Двухб<br>а<br>льная<br>я<br>шкал<br>а,<br>зачет | БРС, %<br>освоения<br>(рейтингов<br>ая оценка) |
|----------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Повышенны<br>й | Творческая<br>деятельность                                        | Включает нижестоящий<br>уровень. Умение<br>самостоятельно<br>принимать решение,<br>решать проблему/задачу<br>теоретического и<br>прикладного характера<br>на основе изученных<br>методов, приемов,<br>технологий | отлично                                            | зачтен<br>о                                     | 86-100                                         |
| Базовый        | Применение<br>знаний и<br>умений в более<br>широких<br>контекстах | Включает нижестоящий<br>уровень. Способность<br>собирать,<br>систематизировать,<br>анализировать и                                                                                                               | хорошо                                             |                                                 | 71-85                                          |

|                                  |                                                                                                             |                                                                                                                                                        |                     |          |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|----------|
|                                  | учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать пр |                     |          |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                 | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                  | удовлетворительно   |          | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                             |                                                                                                                                                        | Неудовлетворительно | Незачтен | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Васильев Юлий. Обработка естественного языка. Python и spaCy на практике. -(Серия «Библиотека программиста»). - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-4461-1506-8. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/376835/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.
2. Лейн Хобсон. Обработка естественного языка в действии. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 576 с. - ISBN 978-5-4461-1371-2. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/371695/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.

### Дополнительная литература

- Ганегедара Т. Обработка естественного языка с TensorFlow / пер. с англ. В. С. Яценкова / Т. Ганегедара. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 382 с. - ISBN 978-5-97060-756-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/369014/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
2. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)

3. ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
4. ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
5. ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
6. ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
7. ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
8. Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методы обработки и распознавания звука**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии**  
**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025



## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, PhD, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Методы обработки и распознавания звука».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Методы обработки и распознавания звука».

**Целью** курса «Методы обработки и распознавания звука» является изучение математических моделей и алгоритмов, лежащих в основе современных методов обработки звуковых, в первую очередь, речевых сигналов. Рассматриваются все этапы процесса обработки сигнала, начиная с предварительного анализа и выделения характерных признаков, и заканчивая построением классифицирующей или распознающей системы. Большое внимание уделено таким методам цифрового анализа сигналов, как скрытые модели Маркова, преобразование Фурье, вейвлет преобразование, искусственные нейронные сети, кластеризация, фильтрация и др. Проводится анализ современных распознающих систем и инструментария для их разработки. Помимо распознавания речевых сигналов, также рассматриваются другие актуальные задачи в области анализа звуковых сигналов, например, классификация музыкальных фрагментов, верификация и идентификация диктора и др.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции.                                                                                           | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-9.</b> Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта | <b>ПК-9.1.</b> Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»<br><b>ПК-9.2.</b> Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</li></ul> <b>Владеть:</b> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>методами и подходами к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</li> </ul> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Методы обработки и распознавания звука» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.01) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы

| № п/п | Наименование раздела          | Содержание раздела                            |
|-------|-------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1     | Введение в цифровую обработку | Проблемы цифровой обработки звуковых сигналов |

|   |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | звуковых сигналов.                                 | и история систем распознавания речи. Цифровые модели звуковых сигналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 | Выделение характерных признаков звуковых сигналов. | Непрерывное преобразование Фурье. Прямое и обратное Z-преобразование. Кодирование сигналов на основе линейного предсказания. Кепстральный анализ линейного и нелинейного масштаба. Билинейное преобразование. Вейвлет-преобразования. Частота основного тона и форманты. Определение вокализованных и невокализованных участков речевого сигнала. Методы разделения речи и пауз и особенности их реализации.                                                                                                                                                                                                                    |
| 3 | Усиление сигналов.                                 | Шум. Модель сигнала и постановка задачи. Устранение шума с помощью фильтрации. Устранение шума на основе спектрального восстановления. Методы спектрального усиления. Статистические модели. Априорная оценка отношения сигнал/шум. Оценка спектра шума. Реверберация. Разделение речи и реверберации на основе гомоморфного преобразования.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4 | Построение кодовой книги.                          | Основные понятия кластерного анализа. Алгоритмы и методы кластеризации. Формула Ланса-Вильямса. Теорема о монотонности. Алгоритм построения дендрограммы. Поточковые (субквадратичные) алгоритмы кластеризации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5 | N-грамм модели.                                    | N-граммы. Обучающее и тестовое множества. Оценка N-грамм. Методы сглаживания. Метод Лапласа. Дисконтирование Гуда-Тьюринга. Интерполяция. Метод Катца.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6 | Скрытые марковские модели (СММ).                   | Марковские цепи. Основы динамического программирования. Непрерывные и полунепрерывные скрытые модели Маркова. Оценка правдоподобия: прямой алгоритм. Алгоритм Витерби. Улучшение параметров модели (алгоритм Баума-Уэлча). Адаптация СММ для распознавания речевого сигнала. Модель Бакиса. Гауссовы смеси. Марковские модели с максимальной энтропией. Метод ожидания-максимизации. Определение числа состояний модели. Инициализация параметров. Переоценка параметров модели. Проверка построенных моделей на множествах из тестовой выборки. Методы повышения апостериорной вероятности распознавания. Встроенное обучение. |
| 7 | Многоканальная обработка речевых сигналов.         | Решетки микрофонов. Оценка временной задержки и локализация источника. Слепое разделение сигналов. Модель разделения. Идентификация. Принципы разделения. Преимущества и недостатки временного и частотного разделения сигналов. Математическое представление поля акустической волны. Стереофония. Амбиофония.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8 | Современные системы                                | Архитектура автоматических систем распознавания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|   |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | распознавания речи и инструментарий для их разработки.  | речи. Основные существующие системы распознавания речи и компьютерные среды их разработки.                                                                                                                                                                     |
| 9 | Другие применения цифровой обработки звуковых сигналов. | Верификация и идентификация диктора. Определение изменений эмоционального состояния по речевому сигналу. Классификация музыкальных сигналов. Автоматическое определение языка. Использование невербальных элементов для повышения качества распознавания речи. |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование раздела                                                       | Тема лекции                                                                         |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Введение в цифровую обработку звуковых сигналов.                           | Лекция 1 Введение в цифровую обработку звуковых сигналов.                           |
| 2     | Выделение характерных признаков звуковых сигналов.                         | Лекция 2 Выделение характерных признаков звуковых сигналов.                         |
| 3     | Усиление сигналов.                                                         | Лекция 3 Усиление сигналов.                                                         |
| 4     | Построение кодовой книги.                                                  | Лекция 4 Построение кодовой книги.                                                  |
| 5     | N-грамм модели.                                                            | Лекция 5 N-грамм модели.                                                            |
| 6     | Скрытые марковские модели (СММ).                                           | Лекция 6 Скрытые марковские модели (СММ).                                           |
| 7     | Многоканальная обработка речевых сигналов.                                 | Лекция 7 Многоканальная обработка речевых сигналов.                                 |
| 8     | Современные системы распознавания речи и инструментарий для их разработки. | Лекция 8 Современные системы распознавания речи и инструментарий для их разработки. |
| 9     | Другие применения цифровой обработки звуковых сигналов.                    | Лекция 9 Другие применения цифровой обработки звуковых сигналов.                    |

### Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Выделение характерных признаков звуковых сигналов.
2. Усиление сигналов.
3. Построение кодовой книги.
4. N-грамм модели.
5. Скрытые марковские модели (СММ).
6. Многоканальная обработка речевых сигналов.
7. Современные системы распознавания речи и инструментарий для их разработки.

### Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных

по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                   | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                            |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Введение в цифровую обработку звуковых сигналов.                           | ПК-9                                             | Лабораторная работа                                   |
| Выделение характерных признаков звуковых сигналов.                         | ПК-9                                             | Лабораторная работа                                   |
| Усиление сигналов.                                                         | ПК-9                                             | Лабораторная работа                                   |
| Построение кодовой книги.                                                  | ПК-9                                             | Тесты                                                 |
| N-грамм модели.                                                            | ПК-9                                             | Лабораторная работа                                   |
| Скрытые марковские модели (СММ).                                           | ПК-9                                             | Лабораторная работа                                   |
| Многоканальная обработка речевых сигналов.                                 | ПК-9                                             | Лабораторная работа                                   |
| Современные системы распознавания речи и инструментарий для их разработки. | ПК-9                                             | Лабораторная работа                                   |
| Другие применения цифровой обработки звуковых сигналов.                    | ПК-9                                             | Тест                                                  |

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

тестирование

Примеры тестовых заданий

Для выполнения преобразования Фурье над сигналом необходимо выполнение условий:

□ интеграл от модуля сигнала должен быть конечной величиной;



- ☐ отсутствие разрывов второго рода;
- ☐ конечное число разрывов первого рода;
- ☐ конечное число экстремумов;

Выберите неверные утверждения:

- ☐ если сигнал является вещественной функцией, то значения спектральной функции являются на частотах  $\omega$  и  $-\omega$  комплексно-сопряженными по отношению друг к другу;
- ☐ если сигнал – четная функция, то его спектральная функция является чисто вещественной;

Из свойства симметричности ДПФ следует:

- ☐ спектр сигнала содержит столько же информации, сколько сам сигнал;
- ☐ спектр сигнала содержит вдвое меньше информации по сравнению с самим сигналом;
- ☐ N комплексным отсчетам соответствует N комплексных отсчетов в частотной области;
- ☐ спектр является сопряжено-симметричным относительно N.

В каком случае целесообразно применять быстрое преобразование Фурье вместо дискретного преобразования Фурье:

- ☐ когда число отсчетов сигнала является степенью числа 2;
- ☐ в любом случае;
- ☐ когда число отсчетов сигнала четное;
- ☐ когда число отсчетов сигнала нечетное.

Как изменяется спектр относительно исходного для сигнала с запаздыванием?

- ☐ изменяется только фазовый спектр, а амплитудный спектр сигнала остается неизменным;
- ☐ изменяется амплитудный спектр сигнала, фазовый остается неизменным;
- ☐ изменяется как фазовый, так и амплитудный спектр;
- ☐ спектр не изменяется.

При дифференцировании амплитудный спектр исходного сигнала меняется следующим образом:

- ☐ высокие частоты ослабляются, а низкие усиливаются;
- ☐ низкие частоты ослабляются, а высокие усиливаются;
- ☐ происходит понижение уровня на всех частотах;
- ☐ происходит повышение уровня на всех частотах.

Алиасинг – это:

- ☐ преобразование модулированных колебаний высокой (несущей) частоты в колебания с частотой модулирующего сигнала
- ☐ эффект наложения спектров, возникающий в результате дискретизации сигнала с недостаточной частотой, в результате чего восстановление исходного сигнала становится невозможным
- ☐ способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений.
- ☐ уменьшение частоты дискретизации дискретного во времени сигнала путем удаления его отсчетов.

Основной принцип адаптивной дискретизации:

- ☐ слежение за текущей погрешностью восстановления сигнала
- ☐ уменьшение частоты дискретизации дискретного во времени сигнала путем удаления его отсчетов.
- ☐ восстановление сигнала многочленами Тейлора
- ☐ восстановление сигнала с заданным допустимым значением погрешности

Децимация – это:

- ☐ преобразование модулированных колебаний высокой (несущей) частоты в колебания с частотой модулирующего сигнала
- ☐ эффект наложения спектров, возникающий в результате дискретизации сигнала с недостаточной частотой, в результате чего восстановление исходного сигнала становится невозможным

- ☐ способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений.
- ☐ уменьшение частоты дискретизации дискретного во времени сигнала путем удаления его отсчетов.

Квантование – это:

- ☐ процесс преобразования отсчетов исходного сигнала в двоичные числа с конечным числом разрядов
- ☐ уменьшение частоты дискретизации дискретного во времени сигнала путем удаления его отсчетов
- ☐ процесс преобразование сигнала в последовательность отсчетов
- ☐ преобразование модулированных колебаний высокой (несущей) частоты в колебания с частотой модулирующего сигнала

Цифровой сигнал – это:

- ☐ сигнал, дискретный по времени
- ☐ сигнал, квантованный по уровню
- ☐ сигнал, непрерывный по времени
- ☐ сигнал, дискретный по времени и квантованный по уровню

Выберите верные утверждения:

- ☐ при передискретизации происходит изменение частоты дискретизации
- ☐ изменение частоты дискретизации в рациональное число раз представляет собой сочетание операций интерполяции и децимации
- ☐ интерполяция, децимация и алиасинг относятся к операциям передискретизации
- ☐ интерполяция и децимация – частные случаи передискретизации, при которых происходит изменение частоты дискретизации в нецелое число раз

Как соотносится вычислительная эффективность алгоритмов быстрого преобразования Фурье с прореживанием по времени и с прореживанием по частоте?

- ☐ алгоритм быстрого преобразования Фурье с прореживанием по времени является более эффективным
- ☐ алгоритм быстрого преобразования Фурье с прореживанием по частоте является более эффективным
- ☐ вычислительная эффективность обоих алгоритмов практически идентична
- ☐ данное соотношение зависит от исходной последовательности отсчетов

Для алгоритмов БПФ по основанию 2 характерно следующее:

- ☐ высокая эффективность
- ☐ минимальное количество умножений из всех возможных алгоритмов БПФ
- ☐ простота программной реализации
- ☐ «распараллеливание» при использовании жесткой логики

В каком алгоритме БПФ производится минимальное количество умножений?

- ☐ алгоритм по основанию 2
- ☐ алгоритм по основанию 4
- ☐ обобщенный алгоритм для произвольных длин
- ☐ алгоритм Виноградова

Для алгоритмов БПФ характерно следующее:

- ☐ когерентное накопление ошибок округления при умножении и сложении
- ☐ одновременный расчет всех спектральных отсчетов
- ☐ эффективность алгоритма определяется длиной последовательности отсчетов
- ☐ эффективность алгоритма определяется длиной последовательности отсчетов и способом ее разбиения и объединения

$$S_n = \frac{1}{T} \int_a^b s(t) [\cos(n\Delta\omega t) - j \sin(n\Delta\omega t)] dt = A_n - jB_n$$

Если разложить в ряд Фурье нечетную функцию, то

- ☐ Все значения  $B(n\Delta\omega)$  будут равны нулю

- ☐ Все значения  $A(n\Delta\omega)$  будут равны нулю
- ☐ Спектр будет иметь только действительную часть
- ☐ Спектр будет чисто мнимым

Что вносит наибольший вклад в проявление эффекта Гиббса

- ☐ Количество суммируемых членов (гармоник)
- ☐ Резкое нарушение монотонности функции
- ☐ Четность/нечетность функции
- ☐ Интервал, на котором производится преобразование

Разложение по ортонормированной системе базисных функций называется...

- ☐ Обобщенным рядом Фурье
- ☐ Сверткой
- ☐ Спектральной функцией сигнала
- ☐ Преобразованием Лапласа

Выберите правильную формулировку теоремы Котельникова

- ☐ Если непрерывный сигнал  $u(t)$  имеет неограниченный спектр и наивысшая частота в спектре меньше, чем  $f$  герц, то сигнал  $u(t)$  полностью определяется последовательностью своих мгновенных значений в дискретные моменты времени, отстоящие друг от друга не более чем на  $1/(2f)$  секунд
- ☐ Если непрерывный сигнал  $u(t)$  имеет ограниченный спектр и наивысшая частота в спектре меньше, чем  $f$  герц, то сигнал  $u(t)$  полностью определяется последовательностью своих мгновенных значений в дискретные моменты времени, отстоящие друг от друга не менее чем на  $1/(2f)$  секунд
- ☐ Если непрерывный сигнал  $u(t)$  имеет ограниченный спектр и наивысшая частота в спектре меньше, чем  $f$  герц, то сигнал  $u(t)$  полностью определяется последовательностью своих мгновенных значений в дискретные моменты времени, отстоящие друг от друга не более чем на  $2f$  секунд
- ☐ Если непрерывный сигнал  $u(t)$  имеет ограниченный спектр и наивысшая частота в спектре меньше, чем  $f$  герц, то сигнал  $u(t)$  полностью определяется последовательностью своих мгновенных значений в дискретные моменты времени, отстоящие друг от друга не более чем на  $1/(2f)$  секунд

В настоящее время наиболее употребительные частоты дискретизации...

- ☐ 44100 Гц (стандарт для CD-аудио)
- ☐ 10400 Гц (стандарт для CD-аудио)
- ☐ 84000 Гц (основной стандарт для DAT)
- ☐ 48000 Гц (основной стандарт для DAT)

Запаздывание (сдвиг/смещение) по аргументу функции на интервале  $t_0$  приводит к изменению фазочастотной функции спектра (фазового угла всех гармоник) на величину

- ☐  $-\omega t_0$ , без изменения модуля (амплитудной функции) спектра
- ☐  $-\omega t_0$ , с изменения модуля (амплитудной функции) спектра
- ☐  $\omega t_0$ , с изменения модуля (амплитудной функции) спектра
- ☐  $\omega t_0$ , без изменения модуля (амплитудной функции) спектра

К чему приводит сжатие (или расширение) сигнала в рядах Фурье?

- ☐ Прямому изменению ее фурье-образу и обратно пропорционально ее модулю
- ☐ Обратному изменению ее фурье-образу и обратно пропорционально ее модулю
- ☐ Обратному изменению ее фурье-образу и прямо пропорционально ее модулю
- ☐ Прямому изменению ее фурье-образу и прямо пропорционально ее модулю

Сформулируйте теорему запаздывания

- ☐ Запаздывание (сдвиг, смещение) сигнала по аргументу функции на интервал  $t_0$  не приводит к изменению

фазочастотной функции спектра с изменением модуля (амплитудной функции) спектра

- ☐ Запаздывание (сдвиг, смещение) сигнала по аргументу функции на интервал  $t_0$  приводит к изменению фазочастотной функции спектра (фазового угла всех гармоник) на величину  $-\omega t_0$  без изменения модуля (амплитудной функции) спектра
- ☐ Запаздывание (сдвиг, смещение) сигнала по аргументу функции на интервал  $t_0$  приводит к изменению фазочастотной функции спектра (фазового угла всех гармоник) на величину  $-\omega t_0$  с изменением модуля (амплитудной функции) спектра
- ☐ Запаздывание (сдвиг, смещение) сигнала по аргументу функции на интервал  $t_0$  не приводит к изменению фазочастотной функции спектра без изменения модуля (амплитудной функции) спектра

Укажите какими свойствами в общем случае будет обладать сигнал, умноженный на гармоническую функцию

- ☐ Сигнал с гармонической частотой
- ☐ Радиосигнал
- ☐ Непериодический сигнал
- ☐ Сигнал останется без изменений

Оператор интегрирования ( $1/j\omega$ ) в частотной области при  $\omega > 1$

- ☐ Усиливает в амплитудном смысле высокие частоты
- ☐ Ослабляет в амплитудном смысле высокие частоты
- ☐ Усиливает в амплитудном смысле низкие частоты
- ☐ Ослабляет в амплитудном смысле низкие частоты

Воспроизведение ортогонального сигнала по выборкам может проводиться на основе...

- ☐ Ортогональных базисных функций
- ☐ Гармонических функций
- ☐ Неортогональных базисных функций
- ☐ Произвольных функций

Какие принципы лежат в основе быстрого преобразования Фурье?

- ☐ Уменьшение амплитуды
- ☐ Прореживание частоты
- ☐ Пирамидальный алгоритм
- ☐ Исключение произвольных членов ряда Фурье

В чем заключается пирамидальный алгоритм в быстром преобразовании Фурье?

- ☐ Исключаются повторные вычисления периодически повторяющихся членов ряда Фурье
- ☐ Добавляются новые члены ряда Фурье
- ☐ Исключаются половина членов ряда Фурье
- ☐ Исключается заданная часть членов ряда Фурье

Существует ли взаимосвязь между быстрым преобразованием Фурье и обратным быстрым преобразованием Фурье?

- ☐ Нельзя с уверенностью ничего сказать
- ☐ Ничего нельзя однозначно сказать
- ☐ Нет верного ответа
- ☐ Преобразования тождественны

Укажите сложность N-точечного быстрого преобразования Фурье

- ☐  $O(N \log(N))$
- ☐  $O(pN)$
- ☐  $O(Np)$
- ☐  $O(N^2)$

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для итогового контроля

1. Проблемы цифровой обработки звуковых сигналов и история систем распознавания речи. Цифровые модели звуковых сигналов
2. Непрерывное преобразование Фурье. Прямое и обратное Z-преобразование. Кодирование сигналов на основе линейного предсказания. Кепстральный анализ линейного и нелинейного масштаба. Билинейное преобразование.
3. Вейвлет-преобразования. Частота основного тона и форманты. Определение вокализованных и невокализованных участков речевого сигнала. Методы разделения речи и пауз и особенности их реализации.
4. Шум. Модель сигнала и постановка задачи. Устранение шума с помощью фильтрации. Устранение шума на основе спектрального восстановления. Методы спектрального усиления.
5. Статистические модели. Априорная оценка отношения сигнал/шум. Оценка спектра шума.
6. Реверберация. Разделение речи и реверберации на основе гомоморфного преобразования.
7. Основные понятия кластерного анализа. Алгоритмы и методы кластеризации. Формула Ланса-Вильямса.
8. Теорема о монотонности. Алгоритм построения дендрограммы. Поточковые (субквадратичные) алгоритмы кластеризации.
9. N-граммы. Обучающее и тестовое множества. Оценка N-грамм. Методы сглаживания. Метод Лапласа. Дисконтирование Гуда-Тьюринга. Интерполяция. Метод Катца.
10. Марковские цепи. Основы динамического программирования. Непрерывные и полунепрерывные скрытые модели Маркова. Оценка правдоподобия: прямой алгоритм. Алгоритм Витерби.
11. Улучшение параметров модели (алгоритм Баума-Уэлча). Адаптация СММ для распознавания речевого сигнала. Модель Бакиса. Гауссовы смеси.
12. Марковские модели с максимальной энтропией.
13. Метод ожидания-максимизации. Определение числа состояний модели. Инициализация параметров. Переоценка параметров модели. Проверка построенных моделей на множествах из тестовой выборки.
14. Методы повышения апостериорной вероятности распознавания. Встроенное обучение.
15. Решетки микрофонов. Оценка временной задержки и локализация источника. Слепое разделение сигналов. Модель разделения. Идентификация. Принципы разделения.
16. Преимущества и недостатки временного и частотного разделения сигналов.
17. Математическое представление поля акустической волны. Стереофония. Амбиофония.
18. Архитектура автоматических систем распознавания речи. Основные существующие системы распознавания речи и компьютерные среды их разработки.
19. Верификация и идентификация диктора. Определение изменений эмоционального состояния по речевому сигналу.

20. Классификация музыкальных сигналов. Автоматическое определение языка. Использование невербальных элементов для повышения качества распознавания речи.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                         | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                                                                                           | Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий         | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                              |                                                    |                                                                                                          |                             |                   |          |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|
|                                              |                                                    | ими<br>теоретические<br>положения или<br>обосновывать пр                                                 |                             |                   |          |
| Удовлетвор<br>и тельный<br>(достаточны<br>й) | Репродуктивная<br>деятельность                     | Изложение в<br>пределах задач<br>курса<br>теоретически и<br>практически<br>контролируемог<br>о материала | удовлетворител<br>но        |                   | 55-70    |
| Недостатон<br>ый                             | Отсутствие признаков<br>удовлетворительного уровня |                                                                                                          | Не<br>удовлетворител<br>ьно | Не<br>зачтен<br>о | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Афанасьев, А. А. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / А. А. Афанасьев, А. А. Рыболовлев, А. П. Рыжков. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2019. - 356 с. - ISBN 978-5-9912-0611-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1195562> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Попов, О. Б. Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания: Учебное пособие для вузов / Попов О.Б., Рихтер С.Г., - 2-е изд., стер. - Москва :Гор. линия-Телеком, 2015. - 342 с. (Учебное пособие для высших учебных заведений)ISBN 978-5-9912-0289-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/896297> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Аллен Б., Д. Дауни, Аллен Б. Think DSP. Цифровая обработка сигналов на Python / Аллен Б. Дауни ; пер. с англ. А.Э. Бряндинский. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 160 с. - ISBN 978-5-97060-454-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027527> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025

- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Перспектив» (Договор с ООО Перспектив, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Байесовские методы машинного обучения**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии**  
**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, PhD, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Байесовские методы машинного обучения».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Байесовские методы машинного обучения».

**Целью** курса «Байесовские методы машинного обучения» является обучение основам байесовского подхода и его приложениям в иерархических моделях, линейных и обобщенных линейных моделях, смешанных моделях и различных типах принятия решений. Студентам предложено изучить основы байесовского метода, а также современные приложения этого подхода с помощью языка R и библиотек семплирования JAGS и STAN.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции.                                                                                                                                                       | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта | ПК-1.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей<br>ПК-1.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей<br>ПК-1.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>основные понятия, концепции и проблемы байесовского анализа и его приложений в различных моделях, основные методы семплирования из апостериорного распределения;</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>выбирать подходящие под конкретную задачу априорные распределения для латентных переменных, применять на практике методы семплирования латентных переменных, делать статистические выводы на основе выборки из апостериорного распределения и интерпретировать полученные результаты;</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>методами сбора и подготовки данных с помощью пакетов программ на языке R, навыками проведения байесовского анализа в среде R с помощью библиотек JAGS и STAN, методами проверки адекватности выборки из</li></ul> |

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
|  |  | апостериорного распределения. |
|--|--|-------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Байесовские методы машинного обучения» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.02.01) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы

| № п/п | Наименование раздела                                       | Содержание раздела                                                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Введение в курс. Байесовские рассуждения.                  | Байесовский подход к теории вероятностей. Оценка параметров в байесовском и частотном подходе. Примеры байесовских рассуждений. |
| 2     | Сопряжённые распределения, аналитический байесовский вывод | Сопряжённые распределения. Примеры. Экспоненциальный класс распределений, его свойства.                                         |

|    |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | Байесовский выбор модели                               | Решение задачи выбора модели по Байесу. Обоснованность модели. Полный байесовский вывод.                                                                                                                                                                                                                             |
| 4  | Байесовская проверка гипотез                           | Понятие и задача оптимизации параметров байесовской процедуры проверки многоальтернативных гипотез с их предварительной иерархической селекцией.                                                                                                                                                                     |
| 5  | Метод релевантных векторов для задачи регрессии        | Вероятностная модель линейной регрессии. Метод релевантных векторов для задачи регрессии.                                                                                                                                                                                                                            |
| 6  | Метод релевантных векторов для задачи классификации    | Логистическая регрессия. Метод релевантных векторов для задачи классификации.                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7  | ЕМ-алгоритм. Байесовский метод главных компонент       | ЕМ-алгоритм в общем виде. Примеры применения.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8  | Вариационный вывод                                     | Вариационный подход для приближенного байесовского вывода.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9  | Байесовская модель разделения гауссиан                 | Вариационная линейная регрессия. Задача уменьшения размерности в данных. Вероятностная модель главных компонент, ее обучение с помощью метода максимального правдоподобия и ЕМ-алгоритма.                                                                                                                            |
| 10 | Латентное размещение Дирихле (LDA)                     | Распределение Дирихле. Свойства накопления и нейтральности. Генерация выборки из Дирихле через гамма-распределения и через stick-breaking.                                                                                                                                                                           |
| 11 | Методы Монте Карло по схеме марковский цепей (MCMC)    | Байесовская модель разделения смеси гауссиан. Вариационный вывод для неё. Тематическая модель LDA. Обучение и вывод в модели. Методы MCMC для оценки статистик вероятностных распределений. Теоретические свойства марковских цепей. Схема Метрополиса-Хастингса и схема Гиббса. Примеры использования.              |
| 12 | Гауссовские процессы для регрессии и классификации     | Гауссовские процессы для задачи регрессии. Подбор параметров ковариационной функции. Гауссовские процессы для задачи классификации.                                                                                                                                                                                  |
| 13 | Непараметрические байесовские методы. Процессы Дирихле | Процессы Дирихле. Представление процесса Дирихле с помощью процесса китайского ресторана. Схема Гиббса для разделения смеси распределений с процессом Дирихле. Процессы Дирихле. Представление процесса Дирихле с помощью stick-breaking. Вариационный вывод для разделения смеси распределений с процессом Дирихле. |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):**

| № п/п | Наименование раздела                                       | Тема лекции                                                         |
|-------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1     | Введение в курс. Байесовские рассуждения.                  | Лекция 1 Введение в курс. Байесовские рассуждения.                  |
| 2     | Сопряжённые распределения, аналитический байесовский вывод | Лекция 2 Сопряжённые распределения, аналитический байесовский вывод |
| 3     | Байесовский выбор модели                                   | Лекция 3 Байесовский выбор модели                                   |
| 4     | Байесовская проверка гипотез                               | Лекция 4 Байесовская проверка гипотез                               |
| 5     | Метод релевантных векторов для задачи регрессии            | Лекция 5 Метод релевантных векторов для задачи регрессии            |
| 6     | Метод релевантных векторов для задачи классификации        | Лекция 6 Метод релевантных векторов для задачи классификации        |
| 7     | ЕМ-алгоритм. Байесовский метод главных компонент           | Лекция 7 ЕМ-алгоритм. Байесовский метод главных компонент           |
| 8     | Вариационный вывод                                         | Лекция 8 Вариационный вывод                                         |
| 9     | Байесовская модель разделения гауссиан                     | Лекция 9 Байесовская модель разделения гауссиан                     |
| 10    | Латентное размещение Дирихле (LDA)                         | Лекция 10 Латентное размещение Дирихле (LDA)                        |
| 11    | Методы Монте Карло по схеме марковский цепей (MCMC)        | Лекция 11 Методы Монте Карло по схеме марковский цепей (MCMC)       |
| 12    | Гауссовские процессы для регрессии и классификации         | Лекция 12 Гауссовские процессы для регрессии и классификации        |
| 13    | Непараметрические байесовские методы. Процессы Дирихле     | Лекция 13 Непараметрические байесовские методы. Процессы Дирихле    |

**Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Точечные операции обработки изображений
2. Алгебраические и геометрические операции над изображениями
3. Морфологические преобразования изображений
4. Генерация признаков на основе линейных преобразований
5. Дискретное преобразование Фурье
6. Вейвлет-преобразование изображений
7. Генерация признаков формы на основе анализа границ изображения
8. Генерация признаков формы на основе построения и анализа скелетов изображения
9. Нейронные сети и распознавание изображений

**Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.



## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                   | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                            |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Введение в курс. Байесовские рассуждения.                  | ПК-1                                             | Лабораторная работа                                   |
| Сопряжённые распределения, аналитический байесовский вывод | ПК-1                                             | Лабораторная работа                                   |
| Байесовский выбор модели                                   | ПК-1                                             | Лабораторная работа                                   |
| Байесовская проверка гипотез                               | ПК-1                                             | Тесты                                                 |
| Метод релевантных векторов для задачи регрессии            | ПК-1                                             | Лабораторная работа                                   |
| Метод релевантных векторов для задачи классификации        | ПК-1                                             | Лабораторная работа                                   |
| ЕМ-алгоритм. Байесовский метод главных компонент           | ПК-1                                             | Лабораторная работа                                   |
| Вариационный вывод                                         | ПК-1                                             | Тесты                                                 |
| Байесовская модель разделения гауссиан                     | ПК-1                                             | Лабораторная работа                                   |
| Латентное размещение Дирихле (LDA)                         | ПК-1                                             | Лабораторная работа                                   |
| Методы Монте Карло по схеме марковский цепей (MCMC)        | ПК-1                                             | Лабораторная работа                                   |
| Гауссовские процессы для регрессии и классификации         | ПК-1                                             | Лабораторная работа                                   |
| Непараметрические байесовские методы. Процессы Дирихле     | ПК-1                                             | Тесты                                                 |

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и

## навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Выполнение заданий на практических (семинарски) занятиях

Примеры задач:

Рассмотрим модель посещаемости студентами одного курса лекции. Пусть аудитория данного курса состоит из студентов профильной кафедры, а также студентов других кафедр. Обозначим через  $a$  количество студентов, распределившихся на профильную кафедру, а через  $b$  — количество студентов других кафедр на курсе. Пусть студенты профильной кафедры посещают курс с некоторой вероятностью  $p_1$ , а студенты остальных кафедр — с вероятностью  $p_2$ . Обозначим через  $c$  количество студентов на данной лекции. Тогда случайная величина  $c|a,b$  есть сумма двух случайных величин, распределенных по биномиальному закону  $B(a, p_1)$  и  $B(b, p_2)$  соответственно. Пусть далее на лекции по курсу ведется запись студентов. При этом каждый студент записывается сам, а также, быть может, записывает своего товарища, которого на лекции на самом деле нет. Пусть студент записывает своего товарища с некоторой вероятностью  $p_3$ . Обозначим через  $d$  общее количество записавшихся на данной лекции. Тогда случайная величина  $d|c$  представляет собой сумму  $c$  и случайной величины, распределенной по биномиальному закону  $B(c, p_3)$ . Для завершения задания вероятностной модели осталось определить априорные вероятности для  $a$  и для  $b$ . Пусть обе эти величины распределены равномерно в своих интервалах  $[a_{min}, a_{max}]$  и  $[b_{min}, b_{max}]$ . Таким образом, мы определили следующую вероятностную модель:

**Модель 1**

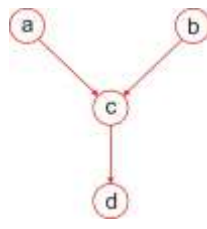
$$p(a, b, c, d) = p(d|c)p(c|a, b)p(a)p(b),$$

$$d|c \sim c + B(c, p_3),$$

$$c|a, b \sim B(a, p_1) + B(b, p_2),$$

$$a \sim R[a_{min}, a_{max}],$$

$$b \sim R[b_{min}, b_{max}].$$



Графическая модель для вероятностной модели 1

Рассмотрим несколько упрощенную версию модели 1. Известно, что биномиальное распределение  $B(n, p)$  при большом количестве испытаний и маленькой вероятности успеха может быть с высокой точностью приближено пуассоновским распределением  $Poiss(\lambda)$  с  $\lambda = np$ . Известно также, что сумма двух пуассоновских распределений с параметрами  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  есть пуассоновское распределение с параметром  $\lambda_1 + \lambda_2$ . Таким образом, мы можем сформулировать вероятностную модель, которая является приближенной версией модели

**Модель**

$$p(a, b, c, d) = p(d|c)p(c|a, b)p(a)p(b),$$

$$d|c \sim c + B(c, p_3),$$

$$c|a, b \sim Poiss(ap_1 + bp_2),$$

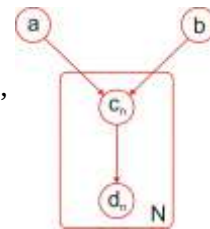
$$a \sim R[a_{min}, a_{max}],$$

$$b \sim R[b_{min}, b_{max}].$$

Рассмотрим теперь модель посещаемости нескольких лекций курса. Будем считать, что посещаемости отдельных лекций являются независимыми. Тогда:

**Модель 3**

$$p(a, b, c_1, \dots, c_N, d_1, \dots, d_N) = \prod_{n=1}^N p(d_n | c_n) p(c_n | a, b) p(a) p(b),$$



Графическая модель для вероятностной модели 3

$$\begin{aligned} d_n | c_n &\sim c_n + B(c_n, p_3), \\ c_n | a, b &\sim B(a, p_1) + B(b, p_2), \\ a &\sim R[a_{min}, a_{max}], \\ b &\sim R[b_{min}, b_{max}]. \end{aligned}$$

По аналогии с моделью 2 можно сформулировать упрощенную модель для модели 3: **Модель 4**

$$p(a, b, c_1, \dots, c_N, d_1, \dots, d_N) = \prod_{n=1}^N p(d_n | c_n) p(c_n | a, b) p(a) p(b),$$

$$\begin{aligned} d_n | c_n &\sim c_n + B(c_n, p_3), \\ c_n | a, b &\sim Poiss(a p_1 + b p_2), \\ a &\sim R[a_{min}, a_{max}], \\ b &\sim R[b_{min}, b_{max}]. \end{aligned}$$

**Вариант 1**

Рассматривается модель с параметрами  $a_{min} = 15, a_{max} = 30, b_{min} = 250, b_{max} = 350, p_1 = 0.5, p_2 = 0.05, p_3 = 0.5$ . Провести на компьютере следующие исследования:

1. Найти математические ожидания и дисперсии априорных распределений для всех параметров  $a, b, c, d$ .
2. Пронаблюдать, как происходит уточнение прогноза для величины  $c$  по мере прихода новой косвенной информации. Для этого построить графики и найти мат.ожидание и дисперсию для распределений  $p(c), p(c|b), p(c|a, b), p(c|a, b, d)$  при параметрах  $a, b, d$ , равных мат.ожиданиям своих априорных распределений, округленных до ближайшего целого.
3. Определить, какая из величин  $a, b, d$  вносит больший вклад в уточнение прогноза для величины  $c$  (в смысле дисперсии распределения). Для этого убедиться в том, что  $D[c|d] < D[c|b]$  и  $D[c|d] < D[c|a]$  для любых допустимых значений  $a, b, d$ . Найти множество точек  $(a, b)$  таких, что  $D[c|b] < D[c|a]$ .

- Являются ли множества  $\{(a,b)|\mathbb{D}[c|b] < \mathbb{D}[c|a]\}$  и  $\{(a,b)|\mathbb{D}[c|b] \geq \mathbb{D}[c|a]\}$  линейно разделимыми?
4. Провести временные замеры по оценке всех необходимых распределений  $p(c), p(c|a), p(c|b), p(c|d), p(c|a,b), p(c|a,b,d), p(d)$ .
  5. Провести исследования из пп. 1-4 для точной модели 1 и сравнить результаты с аналогичными для модели 2. Привести пример оценки параметра, в котором разница между моделью 1 и 2 проявляется в большой степени.

Взять в качестве диапазона допустимых значений для величины  $c$  интервал  $[0, a_{max} + b_{max}]$ , а для величины  $d$  — интервал  $[0, 2^*(a_{max} + b_{max})]$ .

При оценке выполнения задания будет учитываться эффективность программного кода. В частности, временные затраты на расчет отдельного распределения не должны превышать одной секунды.

### Вариант 2

Рассматривается модель  $a_{min} = 15, a_{max} = 30, b_{min} = 250, b_{max} = 350, p_1 = 0.5, p_2 = 0.05, p_3 = 0.5$  с параметрами. Провести на компьютере следующие исследования:

1. Найти математические ожидания и дисперсии априорных распределений для всех параметров  $a, b, c, d$ .
2. Пронаблюдать, как происходит уточнение прогноза для величины  $b$  по мере прихода новой косвенной информации. Для этого построить графики и найти мат.ожидание и дисперсию для распределений  $p(b), p(b|a), p(b|a,d)$  при параметрах  $a, d$ , равных мат.ожиданиям своих априорных распределений, округленных до ближайшего целого.
3. Определить, при каких соотношениях параметров  $p_1, p_2$  изменяется относительная важность параметров  $a, b$  для оценки величины  $c$ . Для этого найти множество точек  $\{(p_1, p_2) | \mathbb{D}[c|b] < \mathbb{D}[c|a]\}$  при  $a, b$ , равных мат.ожиданиям своих априорных распределений, округленных до ближайшего целого. Являются ли множества  $\{(p_1, p_2) | \mathbb{D}[c|b] < \mathbb{D}[c|a]\}$  и  $\{(p_1, p_2) | \mathbb{D}[c|b] \geq \mathbb{D}[c|a]\}$  линейно разделимыми?
4. Провести временные замеры по оценке всех необходимых распределений  $p(c), p(c|a), p(c|b), p(b|a), p(b|a,d), p(d)$ .
5. Провести исследования из пп. 1-4 для точной модели 1 и сравнить результаты с аналогичными для модели 2. Привести пример оценки параметра, в котором разница между моделью 1 и 2 проявляется в большой степени.

Взять в качестве диапазона допустимых значений для величины  $c$  интервал  $[0, a_{max} + b_{max}]$ , а для величины  $d$  — интервал  $[0, 2^*(a_{max} + b_{max})]$ .

При оценке выполнения задания будет учитываться эффективность программного кода. В частности, временные затраты на расчет отдельного распределения не должны превышать одной секунды.

### Вариант 3

Рассматривается модель с параметрами  $a_{min}=15, a_{max}=30, b_{min}=250, b_{max}=350, p_1=0.5, p_2=0.05, p_3=0.5, N=50$ . Провести на компьютере следующие исследования:

1. Найти математические ожидания и дисперсии априорных распределений для всех параметров  $a, b, c_n, d_n$ .
2. Реализовать генератор выборки  $d_1, \dots, d_N$  из модели при заданных значениях параметров  $a, b$ .
3. Пронаблюдать, как происходит уточнение прогноза для величины  $b$  по мере прихода новой косвенной информации. Для этого построить графики и найти мат.ожидание и дисперсию для распределений  $p(b), p(b|d_1), \dots, p(b|d_1, \dots, d_N)$ , где выборка  $d_1, \dots, d_N$  сгенерирована из модели при параметрах  $a, b$ , равных мат.ожиданиям своих априорных распределений, округленных до ближайшего целого и 2)  $d_1 = \dots = d_N$ , где  $d_n$  равно мат.ожиданию своего априорного распределения, округленного до ближайшего целого. Провести аналогичный эксперимент, если дополнительно известно значение  $a$ . Сравнить результаты двух экспериментов.
4. Провести временные замеры по оценке всех необходимых распределений  $p(c_n), p(d_n), p(b|d_1, \dots, d_n), p(b|a, d_1, \dots, d_n)$ .
5. Провести исследования из пп. 1-4 для точной модели 3 и сравнить результаты с аналогичными для модели 4.

Взять в качестве диапазона допустимых значений для величины  $c$  интервал  $[0, a_{max} + b_{max}]$ , а для величины  $d$  — интервал  $[0, 2^*(a_{max} + b_{max})]$ .

При оценке выполнения задания будет учитываться эффективность программного кода. В частности, временные затраты на расчет отдельного распределения не должны превышать одной секунды.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для итогового контроля

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Байесовский подход к теории вероятностей. Оценка параметров в байесовском и частотном подходе. Примеры байесовских рассуждений.
2. Сопряжённые распределения. Примеры. Экспоненциальный класс распределений, его свойства.
3. Решение задачи выбора модели по Байесу. Обоснованность модели. Полный байесовский вывод.
4. Вероятностная модель линейной регрессии. Метод релевантных векторов для задачи регрессии.
5. Логистическая регрессия. Метод релевантных векторов для задачи классификации.
6. ЕМ-алгоритм в общем виде. Примеры применения.
7. Вариационный подход для приближенного байесовского вывода.
8. Вариационная линейная регрессия.
9. Задача уменьшения размерности в данных. Вероятностная модель главных компонент, ее обучение с помощью метода максимального правдоподобия и ЕМ-алгоритма.
10. Распределение Дирихле. Свойства накопления и нейтральности. Генерация выборки из

Дирихле через гамма-распределения и через stick-breaking.

11. Байесовская модель разделения смеси гауссиан. Вариационный вывод для неё.
12. Тематическая модель LDA. Обучение и вывод в модели.
13. Методы МСМС для оценки статистик вероятностных распределений. Теоретические свойства марковских цепей.
14. Схема Метрополиса-Хастингса и схема Гиббса. Примеры использования.
15. Гауссовские процессы для задачи регрессии. Подбор параметров ковариационной функции.
16. Гауссовские процессы для задачи классификации.
17. Процессы Дирихле. Представление процесса Дирихле с помощью процесса китайского ресторана. Схема Гиббса для разделения смеси распределений с процессом Дирихле.
18. Процессы Дирихле. Представление процесса Дирихле с помощью stick-breaking. Вариационный вывод для разделения смеси распределений с процессом Дирихле.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                   | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                          | Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной | Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать,                                                                                                                | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                              |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                            |                             |                   |          |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|
|                                              | ой<br>деятельности,<br>нежели по<br>образцу с<br>большей<br>степени<br>самостоятельно<br>сти и<br>инициативы | анализировать и<br>грамотно<br>использовать<br>информацию из<br>самостоятельно<br>найденных<br>теоретических<br>источников и<br>иллюстрировать<br>ими<br>теоретические<br>положения или<br>обосновывать пр |                             |                   |          |
| Удовлетвор<br>и тельный<br>(достаточны<br>й) | Репродуктивная<br>деятельность                                                                               | Изложение в<br>пределах задач<br>курса<br>теоретически и<br>практически<br>контролируемог<br>о материала                                                                                                   | удовлетворител<br>но        |                   | 55-70    |
| Недостатон<br>ый                             | Отсутствие признаков<br>удовлетворительного уровня                                                           |                                                                                                                                                                                                            | Не<br>удовлетворител<br>ьно | Не<br>зачтен<br>о | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Гупал, В. М. Методы распознавания сложных систем. Байесовская процедура - оптимальная процедура распознавания : монография / В. М. Гупал. - Москва : Компания Спутник+, 2005. - 78 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/358812> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Дауни А. Б. Байесовские модели / пер. с англ. В. А. Яроцкого. / А.Б. Дауни. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 182 с. - ISBN 978-5-97060-664-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/385149/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.

### Дополнительная литература

1. Кельберт, М. Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Том I. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики: Учебное пособие / М. Я. Кельберт, Ю. М. Сухов, - 2-е изд. - :, 2017. - 486 с.: ISBN 978-5-4439-2326-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/958605> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
2. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
3. ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
4. ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
5. ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
6. ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
7. ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
8. Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Интерпретируемое машинное обучение**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, PhD, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Интерпретируемое машинное обучение».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1.Наименование дисциплины: «Интерпретируемое машинное обучение».

Целью курса «Интерпретируемое машинное обучение» является рассмотрение алгоритмов для заранее известных моделей машинного обучения и для случаев, когда устройство модели представляет собой «черный ящик», изучение способы интерпретации прогнозов построенной модели и интерпретация отдельных примеров.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции.                                                              | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения | ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи<br>ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач<br>ПК-5.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения</li><li>• функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного</li><li>• принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения</li><li>• принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения</li><li>• методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)</li><li>• принципы работы распределенных кластерных систем</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• проводить</li></ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения</li> <li>• Умеет планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей</li> <li>• решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения</li> <li>• работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• инструментальными средствами для решения задач машинного обучения</li> <li>• современными инструментальными средствами и системами программирования для разработки моделей машинного обучения</li> <li>• владеть способами выполнения коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения</li> <li>• владеть инструментами</li> </ul> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                         | работы с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-9. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта | <p>ПК-9.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»</p> <p>ПК-9.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами и подходами к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</li> </ul> |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Интерпретируемое машинное обучение» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.04) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных

планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы

| № п/п | Наименование раздела                                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Тема 1 Введение в интерпретируемое машинное обучение. | . Обзор существующих результатов в области машинного обучения и кибербезопасности.<br>Основная терминология интерпретируемого машинного обучения. Ключевые аспекты.<br>Открытые проблемы.<br>Свойства и метрики качества интерпретируемости |
| 2     | Тема 2 Интерпретируемые модели                        | - линейная регрессия<br>- логистическая регрессия<br>- GLM, GAM<br>- деревья решений<br>- ассоциативные правила<br>- RuleFit<br>- наивный байесовский классификатор<br>- knn                                                                |
| 3     | Тема 3 Методы интерпретации независимые от модели     | - PDP<br>- ICE<br>- ALE<br>- SHAP<br>- глобальные методы<br>- локальные методы, LIME                                                                                                                                                        |
| 4     | Тема 4. Методы и технологии интерпретации             | Интерпретация с помощью примеров<br>Правдоподобные и противоречащие объяснения<br>Визуализация рекуррентных нейронных сетей<br>Методы интерпретации для многомерного                                                                        |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | прогнозирования и анализа чувствительности<br>Отбор признаков для задачи интерпретации<br>Методы устранения предвзятости. Методы<br>определения причинно-следственных связей<br>Способы модификации модели для лучшей<br>интерпретируемости<br>Состязательная робастность |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
 (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела                                  | Тема лекции                                             |
|---|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1 | Тема 1 Введение в интерпретируемое машинное обучение. | Лекция 1 Введение в интерпретируемое машинное обучение. |
| 2 | Тема 2 Интерпретируемые модели                        | Лекция 2 Интерпретируемые модели                        |
| 3 | Тема 3 Методы интерпретации независимые от модели     | Лекция 3 Методы интерпретации независимые от модели     |
| 4 | Тема 4. Методы и технологии интерпретации             | Лекция 4. Методы и технологии интерпретации             |

### Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Тема 1 Введение в интерпретируемое машинное обучение.
2. Тема 2 Интерпретируемые модели
3. Тема 3 Методы интерпретации независимые от модели
4. Тема 4. Методы и технологии интерпретации

### Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной



дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно

связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины              | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                       |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Тема 1 Введение в интерпретируемое машинное обучение. | ПК-5                                             | Лабораторная работа                                   |
| Тема 2 Интерпретируемые модели                        | ПК-5                                             | Лабораторная работа                                   |
| Тема 3 Методы интерпретации независимые от модели     | ПК-5<br>ПК-9                                     | Лабораторная работа                                   |
| Тема 4. Методы и технологии интерпретации             | ПК-5<br>ПК-9                                     | Тесты                                                 |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Примеры заданий для практических занятий

**Задача 1.** Интерпретация для задачи регрессии. Задан датасет, содержащий в себе информацию о весе и росте 25000 человек. Обучить модель, построить уравнение линейной регрессии вида  $\text{weight} = \beta_0 + \beta_1 \text{height}$ . Визуализировать обучающую выборку вместе с полученным уравнением. Посчитать MAE, MSE, коэффициент корреляции Пирсона. Объяснить полученные значения.

**Задача 2.** Поиск ассоциативных правил с помощью ПП SPMF:

(а) Для массива данных о контекстной рекламе 2000 компаний  $\times$  3000 словосочетаний найти ассоциативные правила для минимальной поддержки  $\text{minsupp} = 35$  и  $\text{minconf} = 1$ . Необходимо указать число таких правил.

(б) Для исходного массива данных найти замкнутые ассоциативные правила для минимальной поддержки  $\text{minsupp}=35$  и  $\text{minconf}=1$ . Необходимо указать число таких правил.

(с) Для исходного массива данных найти 5 самых частых правил при минимальной достоверности  $\text{minconf} = 0,8$ . Необходимо указать эти правила и дать интерпретацию.

**Задача 3.** Анализ посещаемости сайтов на основе решеток формальных понятий:

Для трех контекстов о посещаемости некоторого сайта в терминах посещений сайтов новостной, образовательной и финансовой тематики необходимо выполнить:

(а) Удалением некоторого числа сайтов (признаков) или пользователей (объектов) добиться числа формальных понятий не менее 100, но не сильно превышающего это значение.

(б) Для контекстов, полученных удалением объектов или признаков в пункте а), построить диаграммы решеток понятий.

(с) Привести 3–5 примеров понятий в виде пары (размер объема понятия, содержание понятия) для размера содержания 2 и более сайта. Дать содержательную интерпретацию найденных понятий.

(д) Привести пример импликации вида  $A \rightarrow B$ , найденной по диаграмме решетки понятий с указанием ее поддержки.

**Задача 4.** Интерпретация для задачи классификации. Задан датасет о сердечно-сосудистых заболеваниях, 11 признаков, 70000 объектов. Обучить модель логистической регрессии. Определить, какие из признаков наиболее пагубно влияют на развитие сердечно-сосудистых заболеваний (глобальная интерпретация). Для конкретного человека определить, склонен ли он к сердечно-сосудистым заболеваниям (локальная интерпретация). Определить значения для каждого из признаков, для которых вероятность иметь сердечно-сосудистые заболевания превышает 0.5. Визуализировать полученные граничные значения вместе с обучающей выборкой.

**Задача 5.** Сравнение метрик качества для задач регрессии. Задан датасет данных об опозданиях самолетов некоторой авиакомпании. Построить модель, позволяющую узнать, на сколько минут опоздает самолет. Обучить регрессоры:

- линейная регрессия
- полиномиальная регрессия
- полиномиальная регрессия без квадратов
- Ridge регрессия
- дерево решений
- регуляризованная линейная регрессия kNN
- случайный лес
- MLP регрессия

Сравнить полученные модели по метрикам RMSE,  $R^2$ -score.

**Задача 6.** Сравнение метрик качества для задач классификации. Задан датасет данных об опозданиях самолетов некоторой авиакомпании. Построить модель, позволяющую узнать, опоздает ли самолет. Обучить классификаторы:

- логистическая регрессия
- RidgeClassifierCV
- DecisionTreeClassifier
- KNeighborsClassifier
- GaussianNB
- GradientBoostingClassifier
- RandomForestClassifier
- MLPClassifier

Сравнить полученные модели по метрикам: accuracy, recall, ROC-AUC, F1-score, коэффициент корреляции Мэтьюса.

**Задача 7.** Сравнение метрик качества для методов сокращения размерности. Задан некоторый датасет. Необходимо сократить его размерность до 3, используя методы: PCA, t-SNE, VAE. Визуализировать и сравнить полученные результаты.

**Задача 8.** Изучение feature importance. Задан датасет, описывающий свойства характера людей в зависимости от того, каким ребенком был испытуемый (старший, младший, средний), определить на какие из свойств характера наиболее влияет очередность рождения. Использовать классификаторы:

- DecisionTreeClassifier
- GradientBoostingClassifier
- RandomForestClassifier
- LogisticRegression
- LinearDiscriminantAnalysis
- MLPClassifier

Для каждой из моделей определить feature importance. Вычислить PFI. Визуализировать графики PDP и ICE, провести их сравнительный анализ с методами поиска feature importance для известной модели.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

### Вопросы для итогового контроля

1. 1. Ключевые аспекты интерпретируемости. Открытые задачи в области интерпретируемого машинного обучения.
  2. Оценка качества интерпретации модели обучения и способы ее получения.
  3. Интерпретируемые модели. Линейная регрессия. Логистическая регрессия.
  4. Интерпретируемые модели. GLM, GAM. Деревья решений.
  5. Интерпретируемые модели. ассоциативные правила. Алгоритм RuleFit.
  6. Интерпретируемые модели. Наивный байесовский классификатор. Knn.
  7. Методы интерпретации независимые от модели. PDP. ICE. ALE.
  8. Методы интерпретации независимые от модели. SHAP. Глобальные методы.
  9. Методы интерпретации независимые от модели. Локальные методы. LIME.
  10. Интерпретация с помощью примеров.
  11. Правдоподобные и противоречащие объяснения.
  12. Методы интерпретации для многомерного прогнозирования и анализа чувствительности.
  13. Feature selection и feature engineering для задачи интерпретации.
  14. Методы устранения предвзятости. Методы определения причинно-следственных связей.
  15. Способы модификации модели для лучшей интерпретируемости.
- Обеспечение надежности. Состязательная робастность

### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни         | Содержательно<br>е описание<br>уровня               | Основные<br>признаки<br>выделения<br>уровня (этапы<br>формирования<br>компетенции,<br>критерии оценки<br>сформированнос<br>ти)                                                                                                  | Пятибалльная<br>шкала<br>(академическая)<br>оценка | Двухб<br>а<br>льная<br>я<br>шкал<br>а,<br>зачет | БРС, %<br>освоения<br>(рейтингов<br>ая оценка) |
|----------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Повышенны<br>й | Творческая<br>деятельность                          | Включает<br>нижестоящий<br>уровень. Умение<br>самостоятельно<br>принимать<br>решение, решать<br>проблему/задачу<br>теоретического<br>и прикладного<br>характера на<br>основе<br>изученных<br>методов,<br>приемов,<br>технологий | отлично                                            | зачтен<br>о                                     | 86-100                                         |
| Базовый        | Применение<br>знаний и<br>умений в более<br>широких | Включает<br>нижестоящий<br>уровень.<br>Способность                                                                                                                                                                              | хорошо                                             |                                                 | 71-85                                          |

|                                  |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     |                     |          |          |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|----------|
|                                  | контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать пр |                     |          |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                            | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                               | удовлетворительно   |          | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                        |                                                                                                                                                                                                     | Неудовлетворительно | Незачтен | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Плас, Дж. В. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение : практическое руководство / Дж. В. Плас. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 576 с. - (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - ISBN 978-5-4461-0914-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1739601> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Лимановская, О. В. Основы машинного обучения : учебное пособие / О. В. Лимановская, Т. И. Алферьева ; Мин-во науки и высш. образования РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 88 с. - ISBN 978-5-7996-3015-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1960910> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке..

### Дополнительная литература

1. Мэрфи, К. П. Вероятностное машинное обучение: введение : практическое руководство / К. П. Мэрфи ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 990 с. - ISBN 978-5-93700-119-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2109489> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Обработка сигналов**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии  
Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, PhD, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Обработка сигналов».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Обработка сигналов».

**Целью** курса «Обработка сигналов» является систематическое изучение теоретических методов и алгоритмов компьютерного анализа экспериментальных данных, упорядоченных вдоль некоторой оси. Курс лекций включает изучение базовых вопросов дискретизации сигналов по времени, получения их цифрового представления, цифровой фильтрации, спектрально-корреляционного анализа. Большое внимание уделяется вопросам построения и оценивания моделей нестационарных сигналов на основе марковской теории случайных процессов. Задачей курса является предоставить студентам уникальные инструменты, позволяющие решать конкретные прикладные задачи из различных областей знаний: микробиологии, экономики, финансов, техники и технологии.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции.                                                                                                                                                       | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта | ПК-1.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей<br>ПК-1.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей<br>ПК-1.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач</li><li>методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта,</li></ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта</li> <li>• осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей</li> <li>• осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта</li> <li>• осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и</li> </ul> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | внутрикорпоративных)<br><b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• инструментарными средствами решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментарных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей</li> <li>• инструментами сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта</li> </ul> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Обработка сигналов» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.02) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия,

предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы

| № п/п | Наименование раздела                                               | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Тема 1. Введение.                                                  | Задача и содержание курса. Связь с другими дисциплинами. Краткая историческая справка о становлении методов ЦОС и их значение в современных системах сбора и обработки данных. Характеристика основных разделов ЦОС. Прикладные задачи анализа сигналов..                                                                                                                                     |
| 2     | Тема 2. Понятие сигнала.                                           | Нестационарная модель сигнала. Примеры сигналов и их нестационарных моделей. Сигнал речи, его спектральное представление и результат распознавания. Периодические данные о доходностях ценных бумаг и задача оценивания изменяющегося состава портфеля инвестиционной компании. Последовательность аминокислот, составляющая полимерную молекулу белка, и задача парного выравнивания белков. |
| 3     | Тема 3. Пространства сигналов.                                     | Линейные пространства. Подпространство линейного пространства. Нормированные линейные пространства. Пространства со скалярным произведением.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4     | Тема 4. Классификация задач обработки сигналов по Норберту Винеру. | Задача фильтрации. Задача интерполяции. Задача экстраполяции (прогноза). Основные характеристики сигналов. Временная и спектральная области представления и анализа сигналов..                                                                                                                                                                                                                |
| 5     | Тема 5. Динамическое представление сигналов.                       | Разложение сигналов по единичным импульсам. Импульсный отклик линейной системы. Свертка (конволюция).                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6     | Тема 6 Спектральное представление сигналов.                        | Разложение сигналов по гармоническим функциям. Ряды Фурье. Тригонометрическая форма рядов Фурье. Эффект Гиббса. Непрерывные преобразования Фурье и Лапласа. Обобщенный ряд Фурье. Свойства                                                                                                                                                                                                    |

|    |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                         | преобразований Фурье. Спектры некоторых сигналов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 7  | Тема 7 Энергетические спектры сигналов. | Мощность и энергия сигналов. Энергетические спектры сигналов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8  | Тема 8 Дискретизация сигналов           | . Задачи дискретизации функций. Равномерная дискретизация. Адаптивная дискретизация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9  | Тема 9 Квантование сигналов.            | Децимация и интерполяция данных. Дискретные преобразования сигналов. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Преобразование Лапласа. Z-преобразование сигналов. Дискретная свертка (конволюция). Корреляция сигналов. Автокорреляционные функции сигналов. Взаимные корреляционные функции сигналов. Спектральные плотности корреляционных функций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10 | Тема 10 Цифровые фильтры.               | Рекурсивные и нерекурсивные дискретные фильтры<br>Нерекурсивные фильтры. Симметричные фильтры.<br>Рекурсивные фильтры. Формы реализации дискретных фильтров. Каноническая форма. Транспонированная форма. Последовательная (каскадная) форма. Параллельная форма<br>Проектирование дискретных фильтров. Синтез рекурсивных фильтров по аналоговому прототипу. Метод билинейного z-преобразования. Метод инвариантной импульсной характеристики.<br>Прямые методы синтеза. Оптимальные методы. Субоптимальные методы. Субоптимальный синтез нерекурсивных фильтров. Синтез с использованием окон. Фильтры с косинусоидальным сглаживанием. Влияние эффектов квантования в цифровых фильтрах. |

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование раздела     | Тема лекции                |
|-------|--------------------------|----------------------------|
| 1     | Тема 1. Введение.        | Лекция 1. Введение.        |
| 2     | Тема 2. Понятие сигнала. | Лекция 2. Понятие сигнала. |

|    |                                                                    |                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 3  | Тема 3. Пространства сигналов.                                     | Лекция 3. Пространства сигналов.                                     |
| 4  | Тема 4. Классификация задач обработки сигналов по Норберту Винеру. | Лекция 4. Классификация задач обработки сигналов по Норберту Винеру. |
| 5  | Тема 5. Динамическое представление сигналов.                       | Лекция 5. Динамическое представление сигналов.                       |
| 6  | Тема 6 Спектральное представление сигналов.                        | Лекция 6 Спектральное представление сигналов.                        |
| 7  | Тема 7 Энергетические спектры сигналов.                            | Лекция 7 Энергетические спектры сигналов.                            |
| 8  | Тема 8 Дискретизация сигналов                                      | Лекция 8 Дискретизация сигналов                                      |
| 9  | Тема 9 Квантование сигналов.                                       | Лекция 9 Квантование сигналов.                                       |
| 10 | Тема 10 Цифровые фильтры.                                          | Лекция 10 Цифровые фильтры.                                          |

**Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

1. Пространства сигналов.
2. Классификация задач обработки сигналов по Норберту Винеру.
3. Динамическое представление сигналов.
4. Спектральное представление сигналов.
5. Энергетические спектры сигналов.
6. Дискретизация сигналов
7. Квантование сигналов.
8. Цифровые фильтры.

**Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные

консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Индекс контролируемой компетенции | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                          |                                   | текущий контроль по дисциплине                        |



|                                                                    | (или её части) |                     |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|
| Тема 1. Введение.                                                  | ПК-1           | Лабораторная работа |
| Тема 2. Понятие сигнала.                                           | ПК-1           | Лабораторная работа |
| Тема 3. Пространства сигналов.                                     | ПК-1           | Лабораторная работа |
| Тема 4. Классификация задач обработки сигналов по Норберту Винеру. | ПК-1           | Тесты               |
| Тема 5. Динамическое представление сигналов.                       | ПК-1           | Лабораторная работа |
| Тема 6. Спектральное представление сигналов.                       | ПК-1           | Лабораторная работа |
| Тема 7. Энергетические спектры сигналов.                           | ПК-1           | Лабораторная работа |
| Тема 8. Дискретизация сигналов                                     | ПК-1           | Тесты               |
| Тема 9. Квантование сигналов.                                      | ПК-1           | Лабораторная работа |
| Тема 10. Цифровые фильтры.                                         | ПК-1           | Лабораторная работа |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

### Примерные практические контрольные задания для текущего контроля успеваемости.

Для выполнения преобразования Фурье над сигналом необходимо выполнение условий:

- интеграл от модуля сигнала должен быть конечной величиной;
- отсутствие разрывов второго рода;
- конечное число разрывов первого рода;
- конечное число экстремумов;

Выберите неверные утверждения:

- если сигнал является вещественной функцией, то значения спектральной функции являются на частотах  $\omega$  и  $-\omega$  комплексно-сопряженными по отношению друг к другу;
- если сигнал – четная функция, то его спектральная функция является чисто вещественной;

Из свойства симметричности ДПФ следует:

- спектр сигнала содержит столько же информации, сколько сам сигнал;
- спектр сигнала содержит вдвое меньше информации по сравнению с самим сигналом;
- $N$  комплексным отсчетам соответствует  $N$  комплексных отсчетов в частотной области;
- спектр является сопряжено-симметричным относительно  $N$ .

В каком случае целесообразно применять быстрое преобразование Фурье вместо дискретного преобразования Фурье:

- когда число отсчетов сигнала является степенью числа 2;
- в любом случае;
- когда число отсчетов сигнала четное;
- когда число отсчетов сигнала нечетное.

Как изменяется спектр относительно исходного для сигнала с запаздыванием?

- изменяется только фазовый спектр, а амплитудный спектр сигнала остается неизменным;

- изменяется амплитудный спектр сигнала, фазовый остается неизменным;
- изменяется как фазовый, так и амплитудный спектр;
- спектр не изменяется.

При дифференцировании амплитудный спектр исходного сигнала меняется следующим образом:

- высокие частоты ослабляются, а низкие усиливаются;
- низкие частоты ослабляются, а высокие усиливаются;
- происходит понижение уровня на всех частотах;
- происходит повышение уровня на всех частотах.

Алиасинг – это:

- преобразование модулированных колебаний высокой (несущей) частоты в колебания с частотой модулирующего сигнала
- эффект наложения спектров, возникающий в результате дискретизации сигнала с недостаточной частотой, в результате чего восстановление исходного сигнала становится невозможным
- способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений.
- уменьшение частоты дискретизации дискретного во времени сигнала путем удаления его отсчетов.

Основной принцип адаптивной дискретизации:

- слежение за текущей погрешностью восстановления сигнала
- уменьшение частоты дискретизации дискретного во времени сигнала путем удаления его отсчетов.
- восстановление сигнала многочленами Тейлора
- восстановление сигнала с заданным допустимым значением погрешности

Децимация – это:

- преобразование модулированных колебаний высокой (несущей) частоты в колебания с частотой модулирующего сигнала
- эффект наложения спектров, возникающий в результате дискретизации сигнала с недостаточной частотой, в результате чего восстановление исходного сигнала становится невозможным
- способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений.
- уменьшение частоты дискретизации дискретного во времени сигнала путем удаления его отсчетов.

Квантование – это:

- процесс преобразования отсчетов исходного сигнала в двоичные числа с конечным числом разрядов
- уменьшение частоты дискретизации дискретного во времени сигнала путем удаления его отсчетов
- процесс преобразование сигнала в последовательность отсчетов
- преобразование модулированных колебаний высокой (несущей) частоты в колебания с частотой модулирующего сигнала

Цифровой сигнал – это:

- сигнал, дискретный по времени
- сигнал, квантованный по уровню
- сигнал, непрерывный по времени
- сигнал, дискретный по времени и квантованный по уровню

Выберите верные утверждения:

- при передискретизации происходит изменение частоты дискретизации
- изменение частоты дискретизации в рациональное число раз представляет собой сочетание операций интерполяции и децимации
- интерполяция, децимация и алиасинг относятся к операциям передискретизации
- интерполяция и децимация – частные случаи передискретизации, при которых происходит изменение частоты дискретизации в нецелое число раз

Как соотносится вычислительная эффективность алгоритмов быстрого преобразования Фурье с прореживанием по времени и с прореживанием по частоте?

- алгоритм быстрого преобразования Фурье с прореживанием по времени является более эффективным
- алгоритм быстрого преобразования Фурье с прореживанием по частоте является более эффективным
- вычислительная эффективность обоих алгоритмов практически идентична
- данное соотношение зависит от исходной последовательности отсчетов

Для алгоритмов БПФ по основанию 2 характерно следующее:

- высокая эффективность
- минимальное количество умножений из всех возможных алгоритмов БПФ
- простота программной реализации
- «распараллеливание» при использовании жесткой логики

В каком алгоритме БПФ производится минимальное количество умножений?

- алгоритм по основанию 2
- алгоритм по основанию 4
- обобщенный алгоритм для произвольных длин
- алгоритм Виноградова

Для алгоритмов БПФ характерно следующее:

- когерентное накопление ошибок округления при умножении и сложении
- одновременный расчет всех спектральных отсчетов
- эффективность алгоритма определяется длиной последовательности отсчетов
- эффективность алгоритма определяется длиной последовательности отсчетов и способом ее разбиения и объединения

Если разложить в ряд Фурье нечетную функцию, то

$$S_n = \frac{1}{T} \int_a^b s(t) [\cos(n\Delta\omega t) - j \sin(n\Delta\omega t)] dt = A_n - jB_n$$

- Все значения  $B(n\Delta\omega)$  будут равны нулю
- Все значения  $A(n\Delta\omega)$  будут равны нулю
- Спектр будет иметь только действительную часть
- Спектр будет чисто мнимым

Что вносит наибольший вклад в проявление эффекта Гиббса

- Количество суммируемых членов (гармоник)
- Резкое нарушение монотонности функции
- Четность/нечетность функции

- Интервал, на котором производится преобразование

Разложение по ортонормированной системе базисных функций называется...

- Обобщенным рядом Фурье
- Сверткой
- Спектральной функцией сигнала
- Преобразованием Лапласа

Выберите правильную формулировку теоремы Котельникова

- Если непрерывный сигнал  $u(t)$  имеет неограниченный спектр и наивысшая частота в спектре меньше, чем  $f$  герц, то сигнал  $u(t)$  полностью определяется последовательностью своих мгновенных значений в дискретные моменты времени, отстоящие друг от друга не более чем на  $1/(2f)$  секунд
- Если непрерывный сигнал  $u(t)$  имеет ограниченный спектр и наивысшая частота в спектре меньше, чем  $f$  герц, то сигнал  $u(t)$  полностью определяется последовательностью своих мгновенных значений в дискретные моменты времени, отстоящие друг от друга не менее чем на  $1/(2f)$  секунд
- Если непрерывный сигнал  $u(t)$  имеет ограниченный спектр и наивысшая частота в спектре меньше, чем  $f$  герц, то сигнал  $u(t)$  полностью определяется последовательностью своих мгновенных значений в дискретные моменты времени, отстоящие друг от друга не более чем на  $2f$  секунд
- Если непрерывный сигнал  $u(t)$  имеет ограниченный спектр и наивысшая частота в спектре меньше, чем  $f$  герц, то сигнал  $u(t)$  полностью определяется последовательностью своих мгновенных значений в дискретные моменты времени, отстоящие друг от друга не более чем на  $1/(2f)$  секунд

В настоящее время наиболее употребительные частоты дискретизации...

- 44100 Гц (стандарт для CD-аудио)
- 10400 Гц (стандарт для CD-аудио)
- 84000 Гц (основной стандарт для DAT)
- 48000 Гц (основной стандарт для DAT)

Запаздывание (сдвиг/смещение) по аргументу функции на интервале  $t_0$  приводит к изменению фазочастотной функции спектра (фазового угла всех гармоник) на величину

- $-\omega t_0$ , без изменения модуля (амплитудной функции) спектра
- $-\omega t_0$ , с изменения модуля (амплитудной функции) спектра
- $\omega t_0$ , с изменения модуля (амплитудной функции) спектра
- $\omega t_0$ , без изменения модуля (амплитудной функции) спектра

К чему приводит сжатие (или расширение) сигнала в рядах Фурье?

- Прямому изменению ее фурье-образу и обратно пропорционально ее модулю
- Обратному изменению ее фурье-образу и обратно пропорционально ее модулю
- Обратному изменению ее фурье-образу и прямо пропорционально ее модулю
- Прямому изменению ее фурье-образу и прямо пропорционально ее модулю

Сформулируйте теорему запаздывания

- Запаздывание (сдвиг, смещение) сигнала по аргументу функции на интервал  $t_0$  не приводит к изменению фазочастотной функции спектра с изменением модуля (амплитудной функции) спектра
- Запаздывание (сдвиг, смещение) сигнала по аргументу функции на интервал  $t_0$  приводит к изменению фазочастотной функции спектра (фазового угла всех гармоник) на величину  $-\omega t_0$  без изменения модуля (амплитудной функции) спектра
- Запаздывание (сдвиг, смещение) сигнала по аргументу функции на интервал  $t_0$  приводит к изменению фазочастотной функции спектра (фазового угла всех гармоник) на величину  $-\omega t_0$  с изменением модуля (амплитудной функции) спектра
- Запаздывание (сдвиг, смещение) сигнала по аргументу функции на интервал  $t_0$  не приводит к изменению фазочастотной функции спектра без изменения модуля (амплитудной функции) спектра

Укажите какими свойствами в общем случае будет обладать сигнал, умноженный на гармоническую функцию

- Сигнал с гармонической частотой
- Радиосигнал
- Непериодический сигнал
- Сигнал останется без изменений

Оператор интегрирования ( $1/j\omega$ ) в частотной области при  $\omega > 1$

- Усиливает в амплитудном смысле высокие частоты
- Ослабляет в амплитудном смысле высокие частоты
- Усиливает в амплитудном смысле низкие частоты
- Ослабляет в амплитудном смысле низкие частоты

Воспроизведение ортогонального сигнала по выборкам может проводиться на основе...

- Ортогональных базисных функций
- Гармонических функций
- Неортогональных базисных функций
- Произвольных функций

Какие принципы лежат в основе быстрого преобразования Фурье?

- Уменьшение амплитуды
- Прореживание частоты
- Пирамидальный алгоритм
- Исключение произвольных членов ряда Фурье

В чем заключается пирамидальный алгоритм в быстром преобразовании Фурье?

- Исключаются повторные вычисления периодически повторяющихся членов ряда Фурье
- Добавляются новые члены ряда Фурье
- Исключаются половина членов ряда Фурье
- Исключается заданная часть членов ряда Фурье

Существует ли взаимосвязь между быстрым преобразованием Фурье и обратным быстрым

преобразованием Фурье?

- Нельзя с уверенностью ничего сказать
- Ничего нельзя однозначно сказать
- Нет верного ответа
- Преобразования тождественны

Укажите сложность N-точечного быстрого преобразования Фурье

- $O(N \log(N))$
- $O(pN)$
- $O(Np)$
- $O(N^2)$

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Вопросы для итогового контроля**

1. Понятие сигнала. Нестационарная модель сигнала
2. Основные характеристики сигнала.
3. Пространства сигналов
4. Линейные пространства
5. Подпространство линейного пространства
6. Нормированные линейные пространства
7. Пространства со скалярным произведением
8. Разложение сигналов по единичным импульсам
9. Импульсный отклик линейной системы
10. Свертка
11. Разложение сигналов по гармоническим функциям
12. Ряды Фурье
13. Тригонометрическая форма рядов Фурье. Эффект Гиббса.
14. Непрерывные преобразования Фурье. Обобщенный ряд Фурье
15. Свойства преобразования Фурье
16. Энергетические спектры сигналов.
17. Дискретизация сигналов
18. Дискретизация спектров
19. Дискретное преобразование Фурье
20. Быстрое преобразование Фурье
21. Z-преобразование сигналов
22. Дискретная свертка
23. Автокорреляционные функции сигналов
24. Взаимные корреляционные функции сигналов
25. Спектральные плотности корреляционных функций.
26. Общее понятие цифрового фильтра. Основные параметры цифровых фильтров
27. Рекурсивные цифровые фильтры
28. Нерекурсивные цифровые фильтры
29. Метод билинейного z-преобразования
30. Метод инвариантной импульсной характеристики

31. Оптимальные и субоптимальные методы синтеза цифровых фильтров
32. Фильтры с косинусоидальным сглаживанием АЧХ

### **Примеры задач для зачета**

#### **Задача 1**

Даны полутоновые изображения (512×512, 256 градаций серого) совершенно разные, хотя их гистограммы идентичны. Предположим, что каждое изображение сглажено с помощью сглаживающей маски 3×3.

Сравните, как изменятся две гистограммы после сглаживания и нарисуйте эскизы обеих гистограмм.

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| а) 1 и 3; | б) 1 и 4; | в) 2 и 3; | г) 2 и 4. |
| (1)       | (2)       | (3)       | (4)       |

#### **Задача 2**

В апертуре преобразования  $3 \times 3$  наблюдаются следующие значения пикселей:

$$\begin{matrix} \text{а)} \begin{pmatrix} 5 & 6 & 5 \\ 3 & 7 & 12 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} & \text{б)} \begin{pmatrix} 2 & 4 & 7 \\ 11 & 8 & 10 \\ 7 & 10 & 3 \end{pmatrix} & \text{в)} \begin{pmatrix} 4 & 3 & 8 \\ 2 & 12 & 6 \\ 7 & 5 & 4 \end{pmatrix} & \text{г)} \begin{pmatrix} 10 & 9 & 6 \\ 9 & 0 & 1 \\ 7 & 11 & 8 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Каково будет выходное значение для преобразований:

- медианная фильтрация;
- оператор Лапласа;
- оператор Собеля.

#### **Задача 3**

Пусть А – множество, показанное на рисунке тёмным цветом, а рядом изображены четыре вида примитивов (чёрными точками обозначены их начала координат – «центры»). Изобразите результаты выполнения следующих морфологических операций

- а)  $(A \ominus B^4) \oplus B^2$
- б)  $(A \ominus B^1) \oplus B^3$
- в)  $(A \oplus B^1) \oplus B^3$

#### **Задача 4**

Для заданного вектора построить вейвлет-разложение Хаара.

- 1) (10, 6, 3, 9)
- 2) (12, 20, 2, 14)
- 3) (4, 0, 16, -8)
- 4) (0, -8, -2, 10)

#### **Задача 5**

Сделаны три фотографии двора с 6 этажа. Изображения представлены в формате 2 бита на пиксел, т.е. имеют всего 4 градации яркости. На первой фотографии (А) – пустой двор, на второй (В) – стоящий белый автомобиль, имеющий длину 6 метров, на третьей (С) – тот же автомобиль через 1 секунду после начала движения. По фотографиям построены два новых изображения  $D = |B - A|$  и  $E = |C - B|$ . Для изображений А, D и Е имеются следующие гистограммы яркости: гистограмма А: (0,0,10000,0), гистограмма D: (9400,600,0,0), гистограмма Е: (9000,1000,0,0). Нужно определить по этим гистограммам ускорение автомобиля. Движение автомобиля считать равноускоренным.

#### **Задача 6**

Есть два снимка бильярдного стола в 4-битовом формате (15 – белый цвет, 0 – чёрный). Фотографии сделаны с одной и той же точки. Один снимок сделан перед последним (победным) ударом, загнавшим три белых шара в лузы. А второй – после него, т.е. пустой стол. Для снимков построены гистограммы яркости:

А: 0 100 400 700 800 600 500 600 500 400 400 600 400 100 0 0  
 Б: 0 100 300 700 700 600 500 600 500 400 400 600 500 200 0 0

1) На каком снимке есть шары?

2) Как будет выглядеть гистограмма разности снимка с шарами и снимка с пустым столом?

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни                          | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                         | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                      | Творческая деятельность                                                                                                                                           | Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                         | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                         | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать пр | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточно) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и                                                                                                                                                                                               | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |



|            |                                                 |                                       |                      |            |          |
|------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|------------|----------|
| й)         |                                                 | практически контролируемого материала |                      |            |          |
| Недостаток | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня |                                       | Не удовлетворительно | Не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Аллен Б., Д. Дауни, Аллен Б. Think DSP. Цифровая обработка сигналов на Python / Аллен Б. Дауни ; пер. с англ. А.Э. Бряндинский. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 160 с. - ISBN 978-5-97060-454-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027527> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке
2. Афанасьев, А. А. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / А. А. Афанасьев, А. А. Рыболовлев, А. П. Рыжков. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2019. - 356 с. - ISBN 978-5-9912-0611-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1195562> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Улахович, Д. А. Введение в цифровую обработку сигналов : учебник / Д. А. Улахович. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 436 с. - ISBN 978-5-9729-1128-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2092477> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования**  
**«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**  
**Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Программные средства разработки систем искусственного интеллекта**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Программные средства разработки систем искусственного интеллекта».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

# **1.Наименование дисциплины: Программные средства разработки систем искусственного интеллекта.**

**Цель** дисциплины: охват основ обучения с учителем и без учителя в контексте глубоких архитектур.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Код компетенции                                                                                                                                                                           | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                    | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-11. Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла (соответствует ОПК-2 Модели) | ПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла<br>ПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла | Знать: основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла<br>Уметь: управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла<br>Владеть: навыками управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла |

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

«Программные средства разработки систем искусственного интеллекта» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.03) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

## **4. Виды учебной работы по дисциплине.**

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной

работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Архитектуры свёрточных нейронных сетей | чемпионы ImageNet и их «родственники» LeNet, AlexNet, VGG, GoogLeNet / Inception, ResNet, Inception-v2-v4, SEnet, Highway Net, Xception. ResNet: почему работает. Классические архитектуры в наши дни. другие архитектуры Network in Network (NiN), Deep Networks with Stochastic Depth, FractalNet, Fractal of FractalNet, DenseNets, ResNeXt, MultiResNet, PolyNet, HyperNets, EfficientNet, MobileNet, SqueezeNet, ShuffleNet, FBNet (+NAS), WideResNets, RevNet, iRevNet, NFNet, ConvNeXt.                                                                                                                                                                                                     |
| •     | Рекуррентные нейросети                 | RNN (базовый блок). RNN: обучение. RNN: как решать задачи классификации. LSTM. Забывающий гейт (Forget Gate). Входной гейт (Input Gate). Обновление состояния (Cell update). Выходной гейт (Output Gate). Gated Recurrent Unit (GRU). Метод форсирования учителя (teacher forcing). Scheduled sampling. Двухнаправленные (Bidirectional) RNN. Глубокие (Deep) RNN. Глубокие двухнаправленные RNN. Многонаправленные RNN. Пиксельные RNN. Рекурсивные (Recursive Neural Networks) HC. Exploding / Vanishing gradients. Особенности регуляризации в RNN: Dropout. Особенности регуляризации в RNN: Batchnorm. MI (Multiplicative Integration). Интерпретация LSTM: Sentiment neuron. Применение RNN. |
| •     | Анализ текстов                         | Задачи с текстами. Данные. Понимания языка (Language Understanding). Свёрточные модели для текста. Dynamic Convolutional Neural Network. Very Deep Convolutional Networks for                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |             | <p>Text Classification. Сравнение CNN vs RNN. CNN + LSTM = C-LSTM. CNN + LSTM = LSTM-CNNs-CRF. Модель seq2seq. Обобщения seq2seq. Механизм внимания. Виды внимания. Способы представления слов: классические: ONE, counts, LSA, кластеризация, LDA. Вложение слов в непрерывное пространство (embedding). word2vec: CBOW, skip-gram. Negative Sampling. Ближайшие соседи. Операции над представлениями слов. Fasttext. Glove: Global Vectors for Word Representation. Contextualized Word Embeddings. Embeddings in Tag LM. CoVe = Contextual Word Vectors. ELMo: Embeddings from Language Models. FLAIR: Contextual String Embeddings for Sequence Labelling. Представление текстов. Distributed Memory Model of Paragraph Vectors (Doc2Vec / paragraph2vec). The skip-thoughts model. Предтренировка автокодировщика (Autoencoder pretraining). Supervised sentence embeddings. StarSpace. Deep Averaging Network (DAN). Universal Sentence Encoder. DSSM. Случайный кодировщик. InferSent – Supervised sentence embedding. SentenceBERT. TSDAE: предтренировка трансформера без меток с шумоподавляющим автокодировщиком. BERTScore – оценка схожести предложений. Бонус: сексизм в представлениях.</p> |
| • | Трансформер | <p>attention / self-attention – матричная запись. Transformer: Основная идея «Parallelized Attention». Transformer: виды внимания. Особенности обучения трансформера. BERT = Bidirectional Encoder Representations from Transformers. RoBERTa: A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach. SpanBERT. ALBERT = A Lite BERT. T5: Text-To-Text Transfer Transformer. ELECTRA = Efficiently Learning an Encoder that Classifies Token Replacements Accurately. Моделирование языка (Language Modeling). Параметрическое оценивание. Немарковские модели. RNN-моделирование языка. Подходы к генерированию. Beam Search (метод луча). ULMfit. ERNIE (Enhanced Representation through kNowledge IntEgration). GPT / GPT-2 / GPT-3. Нейронная дегенерация текстов. Стратегии семплирования. Unlikelihood training. Извлечение обучающих данных (на примере GPT-2).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| • | Pytorch     | <p>Тензоры. Предобработка данных, нейросети. Задачи с изображениями: Классификация, Локализация, Детектирование, Сегментация,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



|   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                  | Преобразование изображений, Восстановление объектов. Классификация изображений – почему нетривиальная задача, решение, проблемы. Детектирование объектов: R-CNN, Spatial Pyramid Pooling (SPP-net), Fast R-CNN, Faster R-CNN, YOLO, SSD. Selective Search. Метрики качества. Non Maximum Suppression (NMS). Сегментация объектов: Mask R-CNN. Feature Pyramid Networks (FPN). Детектирование объектов: R-FCN. FCOS: Fully Convolutional One-Stage Object Detection.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| • | Генеративные состязательные сети | Генератор и дискриминатор. Что могут GAN. Adversarial idea. GAN: обучение – min-max-игра. Настройка GAN, советы по настройке GAN. Нестабильность «non-saturating game». GAN: первые примеры. Обучение GAN: проблемы на практике. Least Square GAN (LSGAN). Hinge loss based GAN. Wasserstein GAN (WGAN). WGAN-GP. Спектральная нормировка (Spectral Normalization): SN-GAN. Maximum Mean Discrepancy (MMD). f-GAN. Relativistic GANs (RGANs). GAN: проблемы – Mode-Collapse. Energy-Based GAN (EBGAN). Как оценивать качество (сгенерированные картинки): Inception score (IS), Mode score (MS), Fréchet Inception Distance (FID), Structural similarity (SSIM). Kernel MMD (Maximum Mean Discrepancy). The Wasserstein distance. The 1-Nearest Neighbor classifier. Сравнение метрик качества |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины | Тема лекции                                       |
|-------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| •     | Архитектуры свёрточных нейронных сетей | Лекция 1 «Архитектуры свёрточных нейронных сетей» |
| •     | Рекуррентные нейросети                 | Лекция 2 «Рекуррентные нейросети»                 |
| •     | Анализ текстов                         | Лекция 3 «Анализ текста»                          |
| •     | Трансформер                            | Лекция 4 «Трансформер»                            |
| •     | Pytorch                                | Лекция 5 «Pytorch»                                |
| •     | Генеративные состязательные сети       | Лекция 6 «Генеративные состязательные сети»       |

### Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Архитектуры свёрточных нейронных сетей

2. Рекуррентные нейросети
3. Анализ текстов
4. Трансформер
5. Pytorch
6. Генеративные состязательные сети

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

### **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю

уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины | Индекс<br>контроли-<br>руемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                             |                                                                | текущий контроль по дисциплине                           |
| Архитектуры свёрточных<br>нейронных сетей   | ПК-11                                                          | Опрос                                                    |
| Рекуррентные нейросети                      | ПК-11                                                          | Опрос                                                    |
| Анализ текстов                              | ПК-11                                                          | Опрос                                                    |
| Трансформер                                 | ПК-11                                                          | Опрос                                                    |
| Pytorch                                     | ПК-11                                                          | Опрос                                                    |
| Генеративные состязательные<br>сети         | ПК-11                                                          | Опрос                                                    |

### **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:  
коллоквиум

Темы:

1. Стохастический градиентный спуск.
2. Алгоритм обратного распространения ошибки.
3. Стандартные модели глубинного обучения: полносвязная сеть, свёрточная сеть, LSTM
4. Метод регуляризации dropout, батч нормализация.
5. EM-алгоритм для обучения вероятностных моделей со скрытыми переменными.
6. Трюк производной логарифма и трюк репараметризации.
7. Трюк Gumbel-softmax.
8. Алгоритм Q-обучения.
9. Алгоритм Reinforce.
10. Генеративно-сопоставительная сеть.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к экзамену

1. Стохастическая оптимизация. Стохастический градиентный спуск, метод Adagrad, метод ADAM.
2. Автоматическое дифференцирование: проход вперёд и назад. Вычисление произведения гессиана на произвольный вектор. Алгоритм обратного распространения ошибки.
3. Сети прямого распространения. Модель автокодировщика. Примеры применения. Регуляризация в глубоких сетях: Dropout, BatchNormalization.
4. Свёрточные нейронные сети. Модели AlexNet, VGG, Inception, ResNet.
5. Локализация и детекция объектов на изображении. Методы R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN.
6. Рекуррентные нейронные сети, процедура обучения. Проблема затухающих и взрывающихся градиентов, способы её решения. Модели LSTM, GRU. Применение рекуррентных сетей для решения практических задач.
7. Решение задачи машинного перевода. Модель Seq2seq. Механизм внимания.
8. Вероятностные модели со скрытыми переменными, EM-алгоритм. Вероятностная модель главных компонент.
9. Модель вариационного автокодировщика. Трюк репараметризации.
10. Перенесение стиля на изображениях.
11. Обучение с подкреплением. Примеры практических задач. Q-обучение. Модель DQN.
12. Обучение политики в обучении с подкреплением. Алгоритм REINFORCE. Подход Actor-Critic.
13. Генеративно-сопоставительные сети. Модель DCGAN. Примеры применения.
14. Задача структурного предсказания. Объединение структурного метода опорных векторов и нейронных сетей для задачи классификации последовательностей.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно                       | не зачтено                | Менее 55                             |

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

##### Основная литература

1. Коул Анирад. Искусственный интеллект и компьютерное зрение. Реальные проекты на Python, Keras и TensorFlow. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - Санкт-Петербург : Питер,

2023. - 624 с. - ISBN 978-5-4461-1840-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/386799/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.

2. Пол Дейтел. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 864 с. - ISBN 978-5-4461-1432-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/371701/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.

3. Бруссард М. Искусственный интеллект: Пределы возможного / Пер. с англ. / М. Бруссард. - Москва : Альпина, 2020. - 362 с. - ISBN 978-5-00139-080-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/375546/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.

#### **Дополнительная литература**

- Шолле, Ф. Глубокое обучение с R и Keras / Ф. Шолле ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 646 с.
- Ферлитш, Э. Шаблоны и практика глубокого обучения / Э. Ферлитш ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 538 с.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Базы данных для машинного обучения**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**



## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, PhD, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Базы данных для машинного обучения».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Базы данных для машинного обучения».

**Целью** курса «Базы данных для машинного обучения» является изучение проблемы различных типов баз данных, пригодных для построения алгоритмов машинного обучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Содержание и код компетенции.                                                             | Индикатор (показатель) достижения компетенции                                                                                                                                                                           | Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-7. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта | ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях<br>ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• виды представления данных, методы поиска и парсинга данных.</li><li>• уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science</li><li>• методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных</li><li>• методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критический отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость</li><li>• использовать инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях</li><li>• выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы</li><li>• выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей</li></ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных</li> <li>• использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения</li> <li>• Умеет использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• инструментами и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях</li> <li>• средствами выявления и исключения из массива данных ошибочные данные и выбросы</li> <li>• методами разметки структурированных и неструктурированных данных</li> <li>• библиотеками и технологиями Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения</li> <li>• методами и технологиями массово параллельной обработки и анализа данных</li> </ul> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Базы данных для машинного обучения» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.03) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в

период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы

| №<br>п/п | Наименование раздела                                                      | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Тема 1 Абстракции представления данных, Формализация представления данных | <p>Неоднозначность, многомерность и полиморфизм</p> <p>Классы задач с неформализованной логикой данных</p> <p>Преимущества и недостатки в сравнении с реляционной моделью Кодда.</p> <p>Понятие многомерного куба данных.</p> <p>Срезы многомерных кубов и их визуальное представление</p> <p>Базы и хранилища данных. Характеристики и основные отличия.</p> <p>OLAP и OLTP системы. Характеристики и основные отличия</p> <p>Правила Кодда для OLAP систем</p> <p>Расширения SQL для организации OLAP запросов</p> |
| 2        | Тема 2 Типы OLAP систем                                                   | <p>Многомерный OLAP - MOLAP.</p> <p>Представление данных. Основные операции над данными. Преимущества и недостатки MOLAP</p> <p>Реляционный OLAP - ROLAP. Представление данных. Основные операции над данными. Преимущества и недостатки ROLAP</p> <p>Гибридный OLAP - HOLAP. Представление данных. Основные операции над данными. Преимущества и недостатки HOLAP</p> <p>Анализ областей применения MOLAP, ROLAP и HOLAP.</p>                                                                                       |

|   |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Тема 3 Организация хранилищ данных   | Отображение многомерных кубов на реляционную модель данных<br>Схемы ЗВЕЗДА и СНЕЖИНКА. Достоинства и недостатки<br>Агрегирование данных и хранение “агрегатов”<br>"Оконные" агрегирующие функции в SQL.<br>Синтаксис, отличие от классических функций агрегирования |
| 4 | Тема 4 Трансформация данных          | Типы операций трансформации данных<br>Инструменты Extract Transform Load (ETL)<br>Реализации ETL. Отличия от встроенных средств СУБД.                                                                                                                               |
| 5 | Тема 5 Медленно меняющиеся измерения | Необходимость хранения исторических данных для справочников<br>Виды схем хранения медленно меняющихся измерения. Преимущества и недостатки<br>Хранение темпоральных и битемпоральных данных                                                                         |
| 6 | Тема 6 Оптимизация SQL запросов      | Схема работы планировщика выполнения запросов СУБД<br>Режимы работы оптимизатора. Индексы.<br>Виды индексов.<br>Материализованные VIEW<br>Секционированные таблицы                                                                                                  |
| 7 | Тема 7 Визуализация данных           | Виды средств визуализации.<br>Визуализация многомерных кубов. Pivot-таблицы<br>Универсальные инструменты для визуализации данных                                                                                                                                    |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела                                                      | Тема лекции                                                                 |
|---|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Тема 1 Абстракции представления данных, Формализация представления данных | Лекция 1 Абстракции представления данных, Формализация представления данных |
| 2 | Тема 2 Типы OLAP систем                                                   | Лекция 2 Типы OLAP систем                                                   |
| 3 | Тема 3 Организация хранилищ данных                                        | Лекция 3 Организация хранилищ данных                                        |
| 4 | Тема 4 Трансформация данных                                               | Лекция 4 Трансформация данных                                               |
| 5 | Тема 5 Медленно меняющиеся измерения                                      | Лекция 5 Медленно меняющиеся измерения                                      |
| 6 | Тема 6 Оптимизация                                                        | Лекция 6 Оптимизация SQL запросов                                           |

|   |                            |                              |
|---|----------------------------|------------------------------|
|   | SQL запросов               |                              |
| 7 | Тема 7 Визуализация данных | Лекция 7 Визуализация данных |

#### **Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

1. Построение нормализованных OLTP схем. Операции SQL DML для OLTP. Работа с транзакциями.
2. Построение OLAP схем с нормализованными и ненормализованными измерениями.
3. Генерация данных. Загрузка больших объемов данных. Загрузка данных в Oracle с помощью SQL\*Loader
4. Преобразование данных из OLTP схемы в OLAP схему. Полная начальная загрузка. Инкрементная загрузка данных.
5. Оптимальное индексирование атрибутов. Практикум назначения индексов. Исследование ускорения выполнения запросов по индексированным атрибутам.
6. Построение и отладка SQL- запросов с функциями агрегирования данных. Анализ плана выполнения запроса.
7. Визуализация данных в системах Data Warehouse

#### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным

результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                  | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                           |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Тема 1 Абстракции представления данных, Формализация представления данных | ПК-7                                             | Опрос                                                 |
| Тема 2 Типы OLAP систем                                                   | ПК-7                                             | Опрос                                                 |
| Тема 3 Организация хранилищ данных                                        | ПК-7                                             | Лабораторная работа                                   |



|                                                                           |      |                     |
|---------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
| Тема 4 Трансформация данных                                               | ПК-7 | Лабораторная работа |
| Тема 5 Медленно меняющиеся измерения                                      | ПК-7 | Лабораторная работа |
| Тема 6 Оптимизация SQL запросов                                           | ПК-7 | Лабораторная работа |
| Тема 7 Визуализация данных                                                | ПК-7 | Лабораторная работа |
| Тема 1 Абстракции представления данных, Формализация представления данных | ПК-7 | Тесты               |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

### Примеры тестовых заданий:

Вопрос №1. Укажите характеристики OLTP-системы

1. Высокая степень нормализации схемы данных
2. Небольшое количество длительных запросов на чтение данных
3. Отсутствие индексов для обеспечения максимально быстрого обновления данных
4. Большое количество одновременно работающих пользователей

Вопрос №2. Дана таблица

```
test(i number, j number, s varchar2(100))
```

Выберите индексы, которые могут повысить скорость выполнения SQL запроса:

```
select * from test where j between 10 and 20 and s like '%data'
```

1. Create index I\_TEST1 on test(i, j)
2. Create index I\_TEST2 on test(j)
3. Create index I\_TEST3 on test(s)
4. Create index I\_TEST4 on test(j, s)

Вопрос №3. Выберите из списка атрибуты, которые могут быть представлены в виде иерархических измерений в многомерном OLAP-кубе, хранящим факты продаж:

1. Имя покупателя
2. Дата продажи товара
3. Классификатор товаров
4. Количество проданного товара
5. Адрес торговой точки

Вопрос №4. Укажите количество таблиц в реляционной базе данных, требуемых для хранения трех сущностей (A, B, C) и связей «многие-ко-многим» между A и B, и «один-ко-многим» между B и C:

Вопрос №5. Какие из следующих операторов SQL могут уменьшить количество-строк в результирующей выборке:

1. ORDER BY
2. GROUP BY
3. HAVING
4. INNER JOIN
5. UNION ALL

Вопрос №6. Указать корректные SQL выражения для таблицы PERSON(ID INTEGER, NAME VARCHAR(100)):

1. SELECT ID, NAME FROM PERSON ORDER BY NAME WHERE NAME LIKE '%a% '
2. SELECT ID, NAME FROM PERSON GROUP BY NAME
3. SELECT ID, NAME FROM PERSON GROUP BY NAME WHERE COUNT(\*) > 1
4. SELECT NAME FROM PERSON WHERE NAME like '%a% ' GROUP BY NAME HAVING COUNT(\*) > 1
5. SELECT ID, NAME FROM PERSON P1 INNER JOIN PERSON P2 ON (P1.NAME = P2.NAME)

Вопрос №7. В таблице лежат объемы продаж по продуктам и по годам SALES(PRODUCT, YEAR, AMOUNT). Укажите выражение оконной аналитической функции, которое позволяет вычисляет разницу объема продаж продукта по сравнению с предыдущим годом:

1. LEAD(AMOUNT) - LAG(AMOUNT) OVER (PARTITION BY PRODUCT ORDER BY YEAR)
2. SALES - LAG(AMOUNT, 1, AMOUNT) OVER (PARTITION BY PRODUCT ORDER BY YEAR)
3. SALES - LAG(AMOUNT) OVER (ORDER BY PRODUCT, YEAR)
4. SALES - LAST(AMOUNT) OVER (PARTITION BY PRODUCT ORDER BY YEAR DESC)

Вопрос №8. Сколько различных группировок будет выполнено при указании условия группировки GROUP BY CUBE(A, B, C)

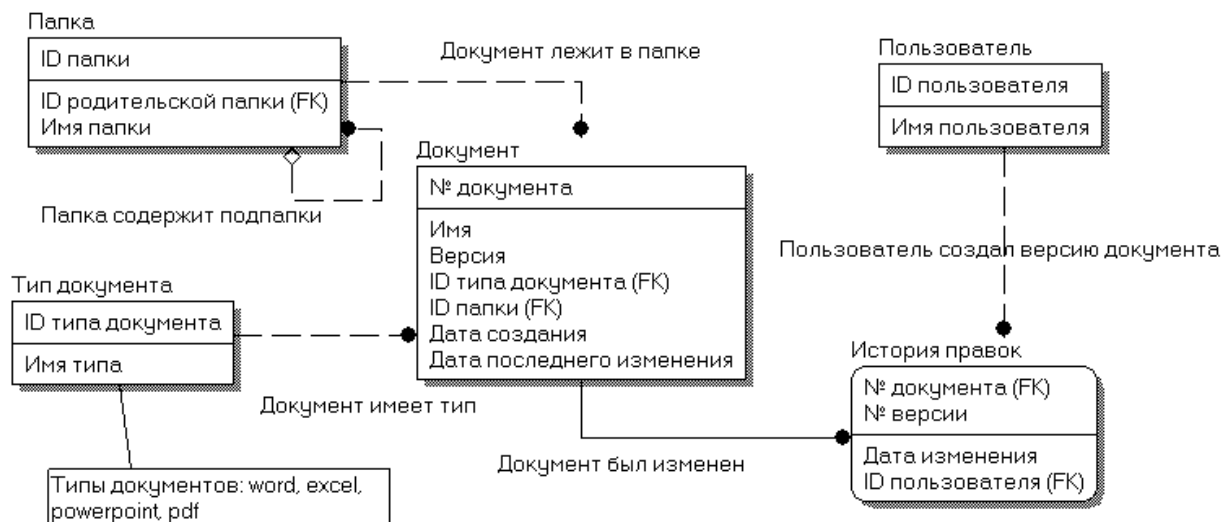
Вопрос №9. Укажите компоненты, необходимые для внедрения Data Warehouse (хранилища данных) в организации на базе OLAP:

1. OLAP-сервер
2. ETL
3. «Озеро данных» (Data Lake)
4. Сервер отчетов (Reporting server)
5. Визуализация OLAP-куба

**Образцы заданий к практическим занятиям:**

### **Задание № 1: Проектирование ROLAP-схемы**

1. Дана ER-схема транзакционной (OLTP) базы данных



Разработайте OLAP-схему с нормализованными (“снежинка”) измерениями: пользователь, тип документа, папка, год, месяц, день изменения документа.

## Задание №2: Трансформация и визуализация данных

Даная исходная схема базы данных сайта <https://ru.stackoverflow.com>  
Данные загружены в БД Oracle в схему so\_ru.

Задание:

Спроектировать и заполнить данными ROLAP-схему данными согласно варианту задания. Визуализировать полученные данные с помощью Tableau Desktop (или аналогичного средства)

Вариант 1: Количества и популярности (ViewCount) вопросов (POSTS) по дате создания вопроса и тегам (TAGS, TAG\_SYNONYMS)

Вариант 2: Количества и репутации пользователей по дате регистрации и классов знаков (Badges.class)

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

### Вопросы для итогового контроля

1. OLAP и хранилища данных. Назначение. Основные характеристики
2. OLAP и OLTP системы. Характеристики и основные отличия
3. Правила Кодда для OLAP систем
4. Многомерное представление данных как основной способ логического представления данных. Назначение, классы задач, преимущества и недостатки в сравнении с реляционной моделью. Срезы многомерных кубов и их визуальное представление
5. Типы OLAP. Преимущества и недостатки
6. 1.Многомерный OLAP – MOLAP. Основные преимущества. Представление данных. Основные операции над данными. Преимущества и недостатки
7. Реляционный OLAP – ROLAP. Основные преимущества. Представление данных. Основные операции над данными. Преимущества и недостатки
8. Гибридный OLAP – HOLAP. Основные преимущества. Представление данных. Основные операции над данными. Преимущества и недостатки

9. Моделирование многомерных кубов на реляционной модели данных. Схема звезда. Преимущества и недостатки
10. Моделирование многомерных кубов на реляционной модели данных. Схема снежинка. Преимущества и недостатки
11. Моделирование многомерных кубов на реляционной модели данных. Подходы к хранению агрегатов
12. Общая схема организации хранилища данных
13. Расширения SQL для организации OLAP запросов. Обзор
14. ROLLUP – расширение к GROUP BY
15. CUBE – расширение к GROUP BY
16. GROUPING SETS – расширение к GROUP BY
17. Составные столбцы в GROUP BY
18. Конкатенация групп в GROUP BY
19. Вспомогательные функции – GROUPING, GROUPING\_ID, GROUP\_ID
20. “Оконные” агрегирующие функции в SQL. Синтаксис, отличие от классических функций агрегирования, основные возможности

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                   | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                          | Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной | Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и                                                                                                | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                                                  |                                                                                                                                                        |                     |          |          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|----------|
|                                  | деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать пр |                     |          |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                      | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                  | удовлетворительно   |          | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                  |                                                                                                                                                        | Неудовлетворительно | Незачтен | Менее 55 |

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Агальцов, В. П. Базы данных : учебник : в 2 кн. Книга 1. Локальные базы данных / В. П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0377-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222075> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке..
2. Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0713-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1514118> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Шустова, Л. И. Базы данных : учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 304 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/11549. - ISBN 978-5-16-010485-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1986697> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

- 1.. Голицына, О. Л. Базы данных : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-516-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1937956> (дата обращения: 17.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Введение в сквозные цифровые технологии**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, PhD, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 14 от «31» января 2024 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Введение в сквозные цифровые технологии».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Введение в сквозные цифровые технологии».

Целью курса «Введение в сквозные цифровые технологии» является изучение проблемы виртуальной интеграции и интероперабельности различных информационных ресурсов (ИР) при создании информационных систем (ИС). Рассматриваются различные технологии интеграции информационных ресурсов, приводятся примеры систем интеграции ресурсов, их сравнительный анализ.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции.                                                                     | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-5.</b> Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения | <b>ПК-5.1.</b> Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи<br><b>ПК-5.2.</b> Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач<br><b>ПК-5.3.</b> Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения | <u>Знать:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения</li><li>• принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения</li><li>• принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения</li><li>• методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)</li><li>• принципы работы распределенных кластерных систем</li><li>• принципы работы распределенных кластерных систем</li></ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения</li> <li>• планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей</li> <li>• решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения</li> <li>• работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта</li> <li>• решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения</li> <li>• работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современными инструментальными средствами и системы программирования для</li> </ul> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | разработки моделей машинного обучения<br>• Методологией выполнения машинных экспериментов, оценки качества моделей<br>• Инструментами распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Введение в сквозные цифровые технологии» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.04) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы

| №<br>п/п | Наименование раздела                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Интеграция данных.<br>Унификация моделей | Интероперабельность и ее виды. Виртуальная и материализованная интеграция. Каноническая информационная модель. Предметные посредники. Унификация моделей.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2        | Технологии интеграции.<br>Классификация. | Задача интеграции данных. Типы систем интеграции: хранилища данных, виртуальная интеграция, передача сообщений, объектно-реляционное отображение, управление документами, управление порталами. Классификация подходов к интеграции: движимые ресурсами и приложениями подходы. Конкретные примеры систем интеграции ресурсов. Критерии сравнения систем интеграции. Различные системы критериев.                                              |
| 3        | Переписывание запросов.                  | Предварительные сведения для переписывания запросов: таблицы, отношения, логика первого порядка, предикаты, формулы, запросы. Виртуальная интеграция в предметных посредниках. Семантические отображения схем. Переписывание запросов с использованием взглядов. Поглощение запросов. Подходы Global-as-View и Local-as-View. Примеры схем, семантических отображений, запросов. Алгоритмы переписывания запросов. Корректность переписывания. |
| 4        | Каноническая информационная модель.      | История и цели языка. Гибридная объектная/слабоструктурированная модель. Структура спецификаций. Язык фреймов. Система типов. Абстрактные типы данных. Функции. Классы. Метаклассы, метаклассы ассоциаций. Средства представления потоков работ – скрипты. Язык формул. Семантика правил. Программы.                                                                                                                                           |
| 5        | Исчисление спецификаций.                 | Абстрактные типы данных. Отношение тип-подтип: неформальное определение. Семантика спецификации типа. Отношение тип-подтип: формальное определение. Операции композиции типов. Редукт типа. Наибольший общий редукт. Уточнение типов. Пересечение типов. Соединение типов. Решетка типов.                                                                                                                                                      |
| 6        | Предметные посредники                    | Виртуальная интеграция ресурсов в предметных посредниках. Общая архитектура посредников, их свойства. Преимущества посредников. Виды посредников. Образование схемы посредника, движимого приложениями.                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                | <p>Онтологическая интеграция. Регистрация ресурсов в посредниках. Виды конфликтов, их разрешение. Конструирование GLAV-взглядов. Архитектура исполнительного слоя среды посредников. Компоненты архитектуры. Пример посредника. Схема, взгляды, запрос, переписанный запрос в алгебраической форме. Основные принципы планирования исполнения запросов. Архитектура адаптеров. Решение задач в среде посредников.</p>                                                                                                                                                                                                                  |
| 7 | Унификация моделей данных                      | <p>Синтез канонических моделей, унификация моделей ресурсов, метод доказательства сохранения информации и семантики операций при отображении моделей. Уточнение и его формализация. Онтологические модели, OWL. Основные принципы отображения модели OWL в объектную модель. Графовые модели. Основные принципы отображения модели атрибутированных графов в объектную модель.</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8 | Мультидиалектные инфраструктуры решения задач. | <p>Концептуальная спецификация и решения задач над неоднородными распределенными информационными ресурсами. Стандарт обмена правилами RIF. Интероперабельность спецификаций с различной семантикой. Логические и продукционные языки и диалекты на правилах. Концептуальное программирование над концептуальной схемой. Инфраструктура мультидиалектной среды, включающей распределенные программы на правилах и предметные посредники. Реализация мультидиалектных спецификаций. Нормализация программ, исполнение программ, делегирование правил и фактов. Пример решения практической задачи в мультидиалектной инфраструктуре.</p> |
| 9 | Промышленные системы виртуальной интеграции.   | <p>IBM InfoSphere Federation Server. Архитектура виртуальной интеграции при помощи Federation Server. Виды адаптеров: реляционные, нереляционные, адаптеры веб-сервисов. Интеграция информационного ресурса и адаптера. Регистрация адаптера на сервере.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела | Тема лекции                                    |
|---|----------------------|------------------------------------------------|
| 1 | Интеграция данных.   | Лекция 1 Интеграция данных. Унификация моделей |

|   |                                                |                                                         |
|---|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|   | Унификация моделей                             |                                                         |
| 2 | Технологии интеграции. Классификация.          | Лекция 2 Технологии интеграции. Классификация.          |
| 3 | Переписывание запросов.                        | Лекция 3 Переписывание запросов.                        |
| 4 | Каноническая информационная модель.            | Лекция 4 Каноническая информационная модель.            |
| 5 | Исчисление спецификаций.                       | Лекция 5 Исчисление спецификаций.                       |
| 6 | Предметные посредники                          | Лекция 6 Предметные посредники                          |
| 7 | Унификация моделей данных                      | Лекция 7 Унификация моделей данных                      |
| 8 | Мультидиалектные инфраструктуры решения задач. | Лекция 8 Мультидиалектные инфраструктуры решения задач. |
| 9 | Промышленные системы виртуальной интеграции.   | Лекция 9 Промышленные системы виртуальной интеграции.   |

#### **Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Основные понятия интеграции данных
2. Закономерности в классификации систем интеграции баз данных
3. Критерии сравнения систем интеграции на примере конкретной системы
4. Доказательство поглощения (эквивалентности) запросов
5. Интерпретация GAV-взглядов
6. Интерпретация LAV-взглядов
7. Доказательство теоремы о гомоморфизме запросов
8. Спецификация базы данных и запросов к ней в канонической информационной модели
9. Пример допустимого элемента экстенционала типа
10. Вычисление пересечения и объединения абстрактных типов данных
11. Определение релевантных элементов спецификаций и вариантов реализации одних атрибутов типов другими. Разрешение конфликтов

#### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

### **Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает



овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины    | Индекс контролируемой компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                |                                                     | текущий контроль по дисциплине                        |
| Интеграция данных.<br>Унификация моделей       | ПК-5                                                | Лабораторная работа                                   |
| Технологии интеграции.<br>Классификация.       | ПК-5                                                | Лабораторная работа                                   |
| Переписывание запросов.                        | ПК-5                                                | Лабораторная работа                                   |
| Каноническая информационная модель.            | ПК-5                                                | Тесты                                                 |
| Исчисление спецификаций.                       | ПК-5                                                | Лабораторная работа                                   |
| Предметные посредники                          | ПК-5                                                | Лабораторная работа                                   |
| Унификация моделей данных                      | ПК-5                                                | Лабораторная работа                                   |
| Мультидиалектные инфраструктуры решения задач. | ПК-5                                                | Тесты                                                 |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Примерные практические контрольные задания для текущего контроля успеваемости.

1. Основные понятия интеграции данных
2. Закономерности в классификации систем интеграции баз данных
3. Критерии сравнения систем интеграции на примере конкретной системы
4. Доказательство поглощения (эквивалентности) запросов
5. Интерпретация GAV-взглядов
6. Интерпретация LAV-взглядов
7. Доказательство теоремы о гомоморфизме запросов
8. Спецификация базы данных и запросов к ней в канонической информационной модели
9. Пример допустимого элемента экстенционала типа
10. Вычисление пересечения и объединения абстрактных типов данных
11. Определение релевантных элементов спецификаций и вариантов реализации одних атрибутов типов другими. Разрешение конфликтов.

### Примерное практическое контрольное задание

**Тема – Определение релевантных элементов спецификаций и вариантов реализации одних атрибутов типов другими. Разрешение конфликтов**

Даны релевантные спецификации типа посредника (*Employee*) и типа ресурса (*Worker*). Известно, что тип *Company* является подтипом типа *Organization*, тип *ResearchProject* – подтипом типа *Project*.

- Выделите максимальный фрагмент типа ресурса, который можно использовать для реализации (уточнения) типа посредника, используя неформальное определение уточнения.
- Укажите, какие атрибуты типа ресурса могут реализовать какие атрибуты типа посредника.
- Какие конфликты возникают между спецификациями, как их можно разрешить ?

| Тип посредника                                                                                                                                                                         | Тип ресурса                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre> { Employee; in: type;   ssn: integer;   name: string;   age: integer;   salary: integer;   employed_by: Organization;   participates_at:     Set&lt;ResearchProject&gt;; }</pre> | <pre> { Worker; in: type;   first_name: string;   last_name: string;   passport: integer;   social_security_number: integer;   date_of_birth: Date;   works_at: Company;   projects: Set&lt;Project&gt;; }</pre> |

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для итогового контроля

1. Интероперабельность и ее виды.
2. Интеграция данных. Виды систем интеграции.
3. Классификация подходов к интеграции. Подход, движимый ресурсами; подход, движимый приложениями. GAV, LAV.
4. ASME-критерии сравнения систем интеграции. Пример одного из критериев на одной из конкретных систем интеграции.
5. AUSEFHT-критерии сравнения систем интеграции.
6. Таблицы, отношения, предикаты, логика первого порядка, формулы, запросы.
7. Виртуальная интеграция. Предметные посредники. Семантические отображения: LAV, GAV - общий вид, примеры.
8. Переписывание запросов. Поглощение запросов, эквивалентность запросов. Алгоритм проверки поглощения запросов, пример по-глощения.
9. Подход GAV. Пример схемы, взгляды, переписывание запросов, корректность переписывания.
10. Подход LAV. Пример схемы, взгляды, переписывание запросов, корректность переписывания.
11. Каноническая информационная модель: Структура спецификаций. Язык фреймов. Система типов.
12. Каноническая информационная модель: абстрактные типы данных, функции, классы.
13. Каноническая информационная модель: скрипты, формулы, семантика правил, программы.
14. Абстрактные типы данных. Определение отношения тип-подтип. Семантика спецификации типа.

15. . Операции композиции типов: редукт, наибольший общий редукт, пересечение, соединение. Решетка типов
16. Предметные посредники. Общая архитектура, свойства. Преимущества посредников.
17. Виды посредников. Образование схемы посредника, движимого приложениями.
18. Онтологическая интеграция.
19. Регистрация ресурсов в посредниках. Виды конфликтов, их разрешение.
20. Конструирование GLAV-взглядов.
21. Архитектура исполнительного слоя среды посредников. Компоненты архитектуры.
22. Пример посредника. Схема, взгляды, запрос, переписанный запрос в алгебраической форме.
23. Основные принципы планирования исполнения запросов.
24. Синтез канонических моделей, унификация моделей ресурсов, метод доказательства сохранения информации и семантики операций при отображении моделей.
25. Уточнение и его формализация в AMN.
26. Графовые модели. Основные принципы отображения модели атрибутированных графов в объектную модель.
27. Онтологические модели, OWL. Основные принципы отображения модели OWL в объектную модель.
28. Концептуальная спецификация и решения задач над неоднородными распределенными информационными ресурсами. RIF.
29. Реализация мультидиалектных спецификаций.
30. Промышленные системы виртуальной интеграции

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни         | Содержательно<br>е описание<br>уровня | Основные<br>признаки<br>выделения<br>уровня (этапы<br>формирования<br>компетенции,<br>критерии оценки<br>сформированнос<br>ти)                                                                                                  | Пятибалльная<br>шкала<br>(академическая)<br>оценка | Двухб<br>а<br>льная<br>я<br>шкал<br>а,<br>зачет | БРС, %<br>освоения<br>(рейтингов<br>ая оценка) |
|----------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Повышенны<br>й | Творческая<br>деятельность            | Включает<br>нижестоящий<br>уровень. Умение<br>самостоятельно<br>принимать<br>решение, решать<br>проблему/задачу<br>теоретического<br>и прикладного<br>характера на<br>основе<br>изученных<br>методов,<br>приемов,<br>технологий | отлично                                            | зачтен<br>о                                     | 86-100                                         |
| Базовый        | Применение                            | Включает                                                                                                                                                                                                                        | хорошо                                             |                                                 | 71-85                                          |

|                                  |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                      |                     |          |          |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|----------|
|                                  | знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать пр |                     |          |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                            | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                | удовлетворительно   |          | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                      | Неудовлетворительно | Незачтен | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Мартишин, С. А. Базы данных: работа с распределенными базами данных и файловыми системами на примере MongoDB и HDFS с использованием Node.js, Express.js, Apache Spark и Scala : учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 235 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015133-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1876807> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Математические и программные методы построения моделей глубокого обучения : учебное пособие / А. В. Протодяконов, А. В. Дягилева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 176 с. - ISBN 978-5-9729-1484-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094440> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Официальная документация Apache Spark: <http://spark.apache.org/docs/latest/>

2. Шолле, Ф. Глубокое обучение с R и Keras : практическое руководство / Ф. Шолле ; пер. с англ. В.С. Яценкова. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 646 с. - ISBN 978-5-93700-189-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2109573> (дата обращения: 17.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методы обработки и распознавания изображений**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, PhD, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Методы обработки и распознавания изображений».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## **1.Наименование дисциплины: «Методы обработки и распознавания изображений».**

**Целью** курса «Методы обработки и распознавания изображений» является изучить основные математические методы обработки изображений, овладеть методами их решений и получить представление от использования математических методов обработки изображений при решении практических задач

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Код и содержание компетенции.                                                                                      | Результаты освоение образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов | ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи<br>ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей</li><li>• функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей ПК</li><li>• принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения</li><li>• применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</li><li>• Умеет решать задачи по выполнению</li></ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами оценки и выбора моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения</li> <li>• современными инструментальными средствами и системами программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</li> <li>• Методологией решения задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей</li> </ul> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Методы обработки и распознавания изображений» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.04) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                     | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Постановка задачи распознавания изображений                | Представление изображений в компьютере.<br>Особенности работы с изображениями в компьютерной графике, обработке изображений и распознавании изображений.<br>Общая структура системы распознавания образов.<br>Подсистемы генерации и селекции признаков, построения и оценки классификатора.                                                                                                                                                       |
| 2     | Точечные операции обработки изображений                    | Точечные операции обработки изображений (просветление, негативное изображение, изменение контрастности). Диаграмма изменения яркости.<br>Изменения гистограммы при точечных преобразованиях.<br>Бинаризация изображений. Выбор порога бинаризации на основе гистограмм яркости.<br>Преобразование изображения на основе эквализации гистограммы яркости.                                                                                           |
| 3     | Пространственные операции над изображениями                | Пространственные операции над изображениями.<br>Пространственные фильтры: MIN, MAX, медианный, среднеарифметический.<br>Свёртка функций. Одномерная и двумерная свёртка и её свойства. Дискретная свертка изображений.<br>Обработка края изображения при свёртке.<br>Пространственная частота изображения.<br>Низкочастотные и высокочастотные фильтры, основанные на свертке.<br>Выделение краёв в изображении. Операторы Лапласа, Собеля, Кирша. |
| 4     | Алгебраические и геометрические операции над изображениями | Алгебраические операции над изображениями и их назначение.<br>Сложение изображений для уменьшения влияния случайного шума. Оценка изменения отношения                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|    |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                               | <p>сигнал/шум.</p> <p>Вычитание изображений для удаления фона и для определения изменений в динамической сцене.</p> <p>Умножение изображений при выделении элементов с помощью маски.</p> <p>Деление изображений для снятия низкочастотной помехи.</p> <p>Геометрические операции над изображениями.</p> <p>Интерполяция яркости при геометрических операциях поворота и масштабирования.</p> |
| 5  | Морфологические преобразования изображений                                    | <p>Морфологические преобразования изображений.</p> <p>Базовые операции дилатация и эрозия.</p> <p>Составные морфологические операции замыкание и размыкание.</p> <p>Применение морфологических операций для выделения границ, вычисления связных компонент и заполнения связных областей в изображении.</p>                                                                                   |
| 6  | Генерация признаков на основе линейных преобразований                         | <p>Генерация признаков на основе линейных преобразований вектора и матрицы измерений.</p> <p>Разложение образа по базисным векторам и базисным матрицам.</p> <p>Одномерное преобразование Карунена-Лоева.</p>                                                                                                                                                                                 |
| 7  | Дискретное преобразование Фурье                                               | <p>Одномерное дискретное преобразование Фурье.</p> <p>Представление базисных векторов преобразования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8  | Вейвлет-преобразование изображений                                            | <p>Вейвлет-преобразование Хаара для изображений.</p> <p>Генерация признаков на основе вейвлет-преобразования Хаара.</p> <p>Применение вейвлет-преобразования для классификации изображений радужной оболочки глаза.</p>                                                                                                                                                                       |
| 9  | Генерация признаков формы на основе анализа границ изображения                | <p>Генерация признаков формы объектов изображения на основе анализа границы: периметр, площадь, округлость, энергия изгиба.</p> <p>Задача поиска и прослеживания границ в бинарном изображении. Метод симплексного прослеживания</p>                                                                                                                                                          |
| 10 | Генерация признаков формы на основе построения и анализа скелетов изображения | <p>Аппроксимация границы в бинарном изображении разделяющими многоугольниками минимального периметра. Скелет фигуры. Генерация топологических и метрических признаков формы для изображений на основе скелета. Дискретное преобразование Фурье для границы объекта в бинарном изображении.</p> <p>Построение скелета бинарного изображения методом утончения (алгоритм Розенфельда).</p>      |
| 11 | Построение меры сходства изображений                                          | <p>Специфика систем распознавания изображений: признаки описания, метрики сходства образов.</p> <p>Гистограмма яркости изображения, нормализованная и накопительная гистограммы.</p>                                                                                                                                                                                                          |
| 12 | Нейронные сети и распознавание изображений                                    | <p>Извлечение признаков при помощи фильтров. Функции активации. Объединение слоёв. Сжатие. Полностью связанный слой. Рабочий процесс машинного обучения. Подготовка данных. Создание модели.</p>                                                                                                                                                                                              |

|    |                                                   |                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                   | Обучение модели. Оценка модели. Распознавание изображений с CNN                                                                             |
| 13 | Обработка и распознавание изображений в биометрии | Применение преобразования Карунена-Лоева для распознавания лиц. Применение дискретного преобразования Фурье для сравнения речевых сигналов. |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| №  | Наименование раздела                                                          | Тема лекции                                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Постановка задачи распознавания изображений                                   | Лекция 1 Постановка задачи распознавания изображений                                    |
| 2  | Точечные операции обработки изображений                                       | Лекция 2 Точечные операции обработки изображений                                        |
| 3  | Пространственные операции над изображениями                                   | Лекция 3 Пространственные операции над изображениями                                    |
| 4  | Алгебраические и геометрические операции над изображениями                    | Лекция 4 Алгебраические и геометрические операции над изображениями                     |
| 5  | Морфологические преобразования изображений                                    | Лекция 5 Морфологические преобразования изображений                                     |
| 6  | Генерация признаков на основе линейных преобразований                         | Лекция 6 Генерация признаков на основе линейных преобразований                          |
| 7  | Дискретное преобразование Фурье                                               | Лекция 7 Дискретное преобразование Фурье                                                |
| 8  | Вейвлет-преобразование изображений                                            | Лекция 8 Вейвлет-преобразование изображений                                             |
| 9  | Генерация признаков формы на основе анализа границ изображения                | Лекция 9 Генерация признаков формы на основе анализа границ изображения                 |
| 10 | Генерация признаков формы на основе построения и анализа скелетов изображения | Лекция 10 Генерация признаков формы на основе построения и анализа скелетов изображения |
| 11 | Построение меры сходства изображений                                          | Лекция 11 Построение меры сходства изображений                                          |
| 12 | Нейронные сети и распознавание изображений                                    | Лекция 12 Нейронные сети и распознавание изображений                                    |
| 13 | Обработка и                                                                   | Лекция 13 Обработка и распознавание изображений в                                       |

|  |                                       |           |
|--|---------------------------------------|-----------|
|  | распознавание изображений в биометрии | биометрии |
|--|---------------------------------------|-----------|

#### **Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

1. Точечные операции обработки изображений
2. Алгебраические и геометрические операции над изображениями
3. Морфологические преобразования изображений
4. Генерация признаков на основе линейных преобразований
5. Дискретное преобразование Фурье
6. Вейвлет-преобразование изображений
7. Генерация признаков формы на основе анализа границ изображения
8. Генерация признаков формы на основе построения и анализа скелетов изображения
9. Нейронные сети и распознавание изображений

#### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

#### **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                   | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                            |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Постановка задачи распознавания изображений                | ПК-6                                             | Лабораторная работа                                   |
| Точечные операции обработки изображений                    | ПК-6                                             | Лабораторная работа                                   |
| Пространственные операции над изображениями                | ПК-6                                             | Лабораторная работа                                   |
| Алгебраические и геометрические операции над изображениями | ПК-6                                             | Тесты                                                 |
| Морфологические преобразования изображений                 | ПК-6                                             | Лабораторная работа                                   |



|                                                                               |      |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
| Генерация признаков на основе линейных преобразований                         | ПК-6 | Лабораторная работа |
| Дискретное преобразование Фурье                                               | ПК-6 | Лабораторная работа |
| Вейвлет-преобразование изображений                                            | ПК-6 | Тесты               |
| Генерация признаков формы на основе анализа границ изображения                | ПК-6 | Лабораторная работа |
| Генерация признаков формы на основе построения и анализа скелетов изображения | ПК-6 | Лабораторная работа |
| Построение меры сходства изображений                                          | ПК-6 | Лабораторная работа |
| Нейронные сети и распознавание изображений                                    | ПК-6 | Лабораторная работа |
| Обработка и распознавание изображений в биометрии                             | ПК-6 | Тесты               |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примеры заданий:

### Задание №1

Изучение и освоение методов обработки и сегментации изображений.

#### Задание

Разработать и реализовать программу для работы с изображениями фишек игрового набора Тантрикс, обеспечивающую:

- Ввод и отображение на экране изображений в формате BMP;
- Сегментацию изображений на основе точечных и пространственных преобразований;
- Генерацию признаков описаний фишек на изображении;
- Классификацию отдельных фишек и их последовательностей.

Игровой набор Тантрикс состоит из десяти фишек, представленных на рисунке (файл Dozen\_0.bmp).



Каждая фишка представляет собой правильный шестиугольник черного цвета, на котором изображены сегмент трёх линий синего, красного и жёлтого цветов.

Задача состоит в распознавании фишек, представленных на изображении. Нужно разработать и реализовать алгоритм, входом которого является изображение, а выходом – описание состава и расположения фишек.

Для отладки и обучения алгоритма к заданию прилагаются 24 изображения различной сложности. Сложность определяется количеством и взаимным расположением фишек. В простых случаях изображены одиночные фишки, более сложные картинки содержат несколько несовпадающих фишек. Наиболее сложными являются изображения групп соприкасающихся фишек.

Примеры входных изображений представлены на рисунках. Это могут быть картинки с изображением одной фишки (файлы Single\_0.bmp - Single\_9.bmp).



Более сложные изображения включают группы из нескольких фишек, расположенных произвольно (файлы Group\_1.bmp - Group\_6.bmp).



Третий тип изображений представляет собой мозаики из фишек (файлы Path\_\*.bmp).



В задание входят задачи разной сложности: Beginner, Intermediate, Expert.

#### Класс **Beginner**:

1. Определить количество фишек на изображении. Входом является файл типа Group\_\*.bmp.
2. Определить тип и цвет линий на фишке – короткая дуга большой кривизны, длинная дуга малой кривизны, прямолинейный сегмент. Вход – файл типа Single\_\*.bmp.

#### Класс **Intermediate**:

3. Определить номер фишки. Вход – файл типа Single\_\*.bmp.

4. Определить расположение и номера всех фишек в кадре. Вход – файл типа Group\_\*.bmp.

Класс **Expert**:

5. Определить последовательность обхода фишек в мозаике вдоль замкнутого маршрута. Вход – файл типа Path\_\*.bmp.

Примерные результаты решения задач могут выглядеть следующим образом

**Задача 1.**



Дано:  Ответ: 3 фишки.

**Задача 2.**



Дано:  Ответ: короткая жёлтая, длинная синяя, длинная красная.

**Задача 3.**



Дано:  Ответ: фишка № 7.

**Задача 4.**



Дано:  Ответ:



**Задача 5.**



Дано:  Ответ: 1 => 6 => 2 => 9 => 4

При сдаче работы для демонстрации могут быть использованы эти учебные изображения, но будут также предложены дополнительные тестовые изображения аналогичного типа.

Полное решение по заданиям Beginner и Intermediate предполагает решение обеих соответствующих задач. Решения для уровня Intermediate и Expert не требуют представления решений для задач более низкого уровня.

Выбор программной среды и языка для реализации решения не регламентируется. Автор сам делает этот выбор, но при сдаче работы автор должен обеспечить возможность демонстрации программы в выбранной им среде.

### **Форма представления задания 1**

1. Отчет о выполнении задания представляется в электронном виде (в виде MS Word-,HTML- или PDF-документа), содержащий постановку задачи, описание метода решения, скриншоты, иллюстрирующие работу программы. Также представляется программный код. Архив тестовых изображений присылать не нужно.
2. При сдаче задания выполняется демонстрация работы программы (авторский показ).

### **Задание № 2**

Изучение и освоение методов классификации формы изображений.

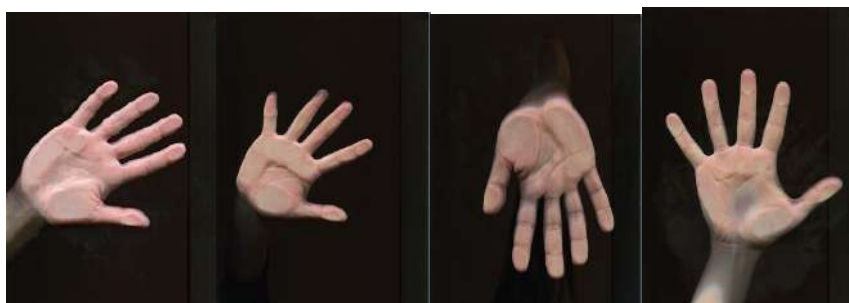
#### **Задание**

Разработать и реализовать программу для классификации изображений ладоней, обеспечивающую:

- Ввод и отображение на экране изображений в формате TIF;
- Сегментацию изображений на основе точечных и пространственных преобразований;
- Генерацию признаков описаний формы ладоней на изображениях;
- Вычисление меры сходства ладоней;
- Кластеризацию изображений.

В качестве исходных данных прилагается набор из 99 цветных изображений ладоней разных людей, полученных с помощью сканера, в формате 489×684 с разрешением 72 dpi.

Задача состоит в построении меры сходства изображений на основе выделения и анализа формы ладоней. Нужно разработать и реализовать алгоритм, входом которого является изображение, а выходом – описание признаков формы, попарные расстояния, кластеры изображений. Примеры входных изображений представлены на рисунках.



В качестве признакового описания формы предлагается построить «линию пальцев» - ломаную линию, соединяющую точки на кончиках пальцев (tips) с точками в основаниях пальцев (valleys). Пример такой линии представлен на

рисунке. Длины 8 звеньев ломаной линии образуют 8-мерный вектор признаков формы ладони.



Допускается и приветствуется творческий подход к генерации дополнительных признаков, основанных на других принципах, например, использующих особенности рисунка ладони.

В задание входят задачи двух уровней сложности: Intermediate, Expert.

**Класс Intermediate:**

6. Найти на изображении ладони точки в кончиках и основаниях пальцев.
7. Визуализировать результат для экспертного контроля в виде картинки аналогичной приведенному выше рисунку.

**Класс Expert:**

8. Найти для каждой ладони 3 наиболее похожих изображения и представить результат в виде таблицы «Имя образца – имена ближайших соседей».
9. Определить число людей, чьи ладони представлены в изображениях, и составить списки ладоней для каждого, т.е. провести кластеризацию изображений в виде таблицы «Персона № – имена изображений ладоней».

При сдаче работы для демонстрации могут быть использованы эти учебные изображения, но будут также предложены дополнительные тестовые изображения аналогичного типа.

Полное решение по заданиям предполагает решение обеих соответствующих задач. Выбор программной среды и языка для реализации решения не регламентируется. Автор сам делает этот выбор, но при сдаче работы автор должен обеспечить возможность демонстрации программы в выбранной им среде.

**Форма представления задания 2**

3. Отчет о выполнении задания представляется в электронном виде (в виде MS Word-, PDF- или HTML-документа), содержащий постановку задачи, описание метода решения, скриншоты, иллюстрирующие работу программы. Также представляется программный код. Архив тестовых изображений присылать не нужно.
4. При сдаче задания выполняется демонстрация работы программы (авторский показ).

**8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

**Вопросы для итогового контроля**

1. Представление изображений в компьютере. Особенности работы с изображениями в компьютерной графике, обработке изображений и распознавании изображений.
2. Общая структура системы распознавания образов. Подсистемы генерации и селекции признаков, построения и оценки классификатора. Специфика систем распознавания изображений: признаковые описания, метрики сходства образов.
3. Гистограмма яркости изображения, нормализованная и накопительная гистограммы.
4. Точечные операции обработки изображений (просветление, негативное изображение, изменение контрастности). Диаграмма изменения яркости. Изменения гистограммы при точечных преобразованиях.
5. Бинаризация изображений. Выбор порога бинаризации на основе гистограмм яркости.
6. Преобразование изображения на основе эквализации гистограммы яркости.
7. Пространственные операции над изображениями. Пространственные фильтры: MIN, MAX, медианный, среднеарифметический.
8. Свёртка функций. Одномерная и двумерная свёртка и её свойства. Дискретная свёртка изображений. Обработка края изображения при свёртке.
9. Пространственная частота изображения. Низкочастотные и высокочастотные фильтры, основанные на свёртке.
10. Выделение краёв в изображении. Операторы Лапласа, Собеля, Кирша.
11. Алгебраические операции над изображениями и их назначение.
12. Сложение изображений для уменьшения влияния случайного шума. Оценка изменения отношения сигнал/шум.
13. Вычитание изображений для удаления фона и для определения изменений в динамической сцене.
14. Умножение изображений при выделении элементов с помощью маски.
15. Деление изображений для снятия низкочастотной помехи.
16. Геометрические операции над изображениями. Интерполяция яркости при геометрических операциях поворота и масштабирования.
17. Морфологические преобразования изображений. Базовые операции дилатация и эрозия.
18. Составные морфологические операции замыкание и размыкание.
19. Применение морфологических операций для выделения границ, вычисления связных компонент и заполнения связных областей в изображении.
20. Генерация признаков на основе линейных преобразований вектора и матрицы измерений. Разложение образа по базисным векторам и базисным матрицам.
21. Одномерное преобразование Карунена-Лоева.
22. Применение преобразования Карунена-Лоева для распознавания лиц.
23. Одномерное дискретное преобразование Фурье. Представление базисных векторов преобразования.
24. Применение дискретного преобразования Фурье для сравнения речевых сигналов.
25. Вейвлет-преобразование Хаара для изображений.
26. Генерация признаков на основе вейвлет-преобразования Хаара.
27. Применение вейвлет-преобразования для классификации изображений радужной оболочки глаза.

28. Генерация признаков формы объектов изображения на основе анализа границы: периметр, площадь, округлость, энергия изгиба.
29. Задача поиска и прослеживания границ в бинарном изображении. Метод симплексного прослеживания границы.
30. Аппроксимация границы в бинарном изображении разделяющими многоугольниками минимального периметра.
31. Дискретное преобразование Фурье для границы объекта в бинарном изображении.
32. Построение скелета бинарного изображения методом утончения (алгоритм Розенфельда).
33. Скелет фигуры. Генерация топологических и метрических признаков формы для изображений на основе скелета.

### **Примеры задач для зачета**

#### **Задача 1**

Даны полутоновые изображения (512×512, 256 градаций серого) совершенно разные, хотя их гистограммы идентичны. Предположим, что каждое изображение сглажено с помощью сглаживающей маски 3×3.

Сравните, как изменятся две гистограммы после сглаживания и нарисуйте эскизы обеих гистограмм.

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| а) 1 и 3; | б) 1 и 4; | в) 2 и 3; | г) 2 и 4. |
| (1)       | (2)       | (3)       | (4)       |

#### **Задача 2**

В апертуре преобразования  $3 \times 3$  наблюдаются следующие значения пикселей:

$$\begin{matrix} \text{а)} & \begin{pmatrix} 5 & 6 & 5 \\ 3 & 7 & 12 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} & \text{б)} & \begin{pmatrix} 2 & 4 & 7 \\ 11 & 8 & 10 \\ 7 & 10 & 3 \end{pmatrix} & \text{в)} & \begin{pmatrix} 4 & 3 & 8 \\ 2 & 12 & 6 \\ 7 & 5 & 4 \end{pmatrix} & \text{г)} & \begin{pmatrix} 10 & 9 & 6 \\ 9 & 0 & 1 \\ 7 & 11 & 8 \end{pmatrix} \end{matrix}.$$

Каково будет выходное значение для преобразований:

- медианная фильтрация;
- оператор Лапласа;
- оператор Собеля.

#### **Задача 3**

Пусть А – множество, показанное на рисунке тёмным цветом, а рядом изображены четыре вида примитивов (чёрными точками обозначены их начала координат – «центры»).

Изобразите результаты выполнения следующих морфологических операций

- а)  $(A \ominus B^4) \oplus B^2$
  - б)  $(A \ominus B^1) \oplus B^3$
  - в)  $(A \oplus B^1) \oplus B^3$
  - г)  $(A \oplus B^3) \ominus B^2$
- Задача 4

Для заданного вектора построить вейвлет-разложение Хаара.

- 1) (10, 6, 3, 9)
- 2) (12, 20, 2, 14)
- 3) (4, 0, 16, -8)
- 4) (0, -8, -2, 10)

### Задача 5

Сделаны три фотографии двора с 6 этажа. Изображения представлены в формате 2 бита на пиксел, т.е. имеют всего 4 градации яркости. На первой фотографии (А) – пустой двор, на второй (В) – стоящий белый автомобиль, имеющий длину 6 метров, на третьей (С) – тот же автомобиль через 1 секунду после начала движения. По фотографиям построены два новых изображения  $D=|B-A|$  и  $E=|C-B|$ . Для изображений А, D и Е имеются следующие гистограммы яркости: гистограмма А: **(0,0,10000,0)**, гистограмма D: **(9400,600,0,0)**, гистограмма Е: **(9000,1000,0,0)**. Нужно определить по этим гистограммам ускорение автомобиля. Движение автомобиля считать равноускоренным.

### Задача 6

Есть два снимка бильярдного стола в 4-битовом формате (15 – белый цвет, 0 - чёрный). Фотографии сделаны с одной и той же точки. Один снимок сделан перед последним (победным) ударом, загнавшем три белых шара в лузы. А второй – после него, т.е. пустой стол. Для снимков построены гистограммы яркости:

А: 0    100    400    700 800 600 500 600 500 400 400 600 400 100 0 0  
 Б: 0    100    300    700 700 600 500 600 500 400 400 600 500 200 0 0

- 1) На каком снимке есть шары?
- 2) Как будет выглядеть гистограмма разности снимка с шарами и снимка с пустым столом?

## 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни         | Содержательно<br>е описание<br>уровня | Основные<br>признаки<br>выделения<br>уровня (этапы<br>формирования<br>компетенции,<br>критерии оценки<br>сформированнос<br>ти)                     | Пятибалльная<br>шкала<br>(академическая)<br>оценка | Двухб<br>а<br>льна<br>я<br>шкал<br>а,<br>зачет | БРС, %<br>освоения<br>(рейтингов<br>ая оценка) |
|----------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Повышенны<br>й | Творческая<br>деятельность            | Включает<br>нижестоящий<br>уровень. Умение<br>самостоятельно<br>принимать<br>решение, решать<br>проблему/задачу<br>теоретического<br>и прикладного | отлично                                            | зачтен<br>о                                    | 86-100                                         |



|                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                               |                     |          |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|----------|
|                                  |                                                                                                                                                                   | характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                                                                                                                                    |                     |          |          |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать пр | хорошо              |          | 71-85    |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                         | удовлетворительно   |          | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                               | Неудовлетворительно | Незачтен | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Плас, Дж. В. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение : практическое руководство / Дж. В. Плас. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 576 с. - (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - ISBN 978-5-4461-0914-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1739601> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Лимановская, О. В. Основы машинного обучения : учебное пособие / О. В. Лимановская, Т. И. Алферьева ; Мин-во науки и высш. образования РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 88 с. - ISBN 978-5-7996-3015-7. -

Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1960910> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке..

#### **Дополнительная литература**

1. Мэрфи, К. П. Вероятностное машинное обучение: введение : практическое руководство / К. П. Мэрфи ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 990 с. - ISBN 978-5-93700-119-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2109489> (дата обращения: 17.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным

в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Облачные и туманные вычисления**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Облачные и туманные вычисления».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: Облачные и туманные вычисления

**Цель** дисциплины: ознакомить студентов, специализирующихся в области программирования, с основами построения облачной инфраструктуры с акцентом на сетевую составляющую, а также разработки и тестирования облачных сервисов. Основное внимание уделяется вопросам классификации облачных инфраструктур, архитектуре систем управления облачных инфраструктур, а также архитектуре и требованиям облачных приложений.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                             | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8. Способен разрабатывать системы анализа больших данных | ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных<br>ПК-8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных | <b>Знать:</b> общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных, а также принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка, устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных<br><b>Уметь:</b> настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных, разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных, выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing)<br><b>Владеть:</b> принципами и методами анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных, архитектурами и принципами работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта. |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Облачные и туманные вычисления» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.05) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная

информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

#### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                                                                 | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                        |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Тема 1. Назначение, устройство и основные задачи, возникающие при работе с облачными инфраструктурами. | Определение облачных вычислений (облако) Характеристики облака Модели размещения облаков Модели предоставления сервиса облаком Облачные приложения         |
| •     | Тема 2. Виртуализация.                                                                                 | Терминология Виды виртуализации Гипервизор Примеры различных гипервизоров                                                                                  |
| •     | Тема 3. Контейнерная виртуализация.                                                                    | История контейнерной виртуализации на примере Docker Области применения Архитектура проекта Docker Жизненный цикл контейнера Основные технологии (слоистая |



|   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                       | файловая система, LXC пространства имен)                                                                                                                                                                                                               |
| • | Тема 4. Свойства облачной инфраструктуры.             | Балансировка нагрузки Масштабируемость и эластичность Алгоритмы размещения Мониторинг Основы управления сетью + Введение в NFV.                                                                                                                        |
| • | Тема 5. Архитектура IaaS Облаков.                     | Определение IaaS Проект Eucalyptus Проект CloudStack Проект OpenStack                                                                                                                                                                                  |
| • | Тема 6. Архитектура облачного приложения.             | Вопросы проектирования облачных приложений Сервис-ориентированная архитектура (SOA) Архитектура облачных приложений (Cloud Component Model) Размещение облачных приложений Шаблоны облачных приложений Языки описаний облачных приложений (TOSCA, HOT) |
| • | Тема 7. NFV Облако.                                   | Виртуализация сетевых функций Архитектура NFV Виртуальная функция и сервис Жизненный цикл виртуальной функции Вариант использования vCPE                                                                                                               |
| • | Тема 8. Тестирование и методология сравнения облаков. | Характеристики рабочей нагрузки облачных приложений Показатели производительности для облачных приложений Тестирование облачных приложений Инструменты тестирования производительности Нагрузочное тестирование и обнаружение «узких мест»             |
| • | Тема 9. Туманные вычисления                           | Интернет вещей и туманные вычисления. Проекты туманных вычислений. Моделирование облачных и туманных вычислений. Знакомство с платформой имитационного моделирования CloudSim. Имитационное моделирование облачных и туманных вычислений               |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                                                                 | Тема лекции                                                                                               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Тема 1. Назначение, устройство и основные задачи, возникающие при работе с облачными инфраструктурами. | Лекция 1 «Назначение, устройство и основные задачи, возникающие при работе с облачными инфраструктурами.» |
| •     | Тема 2. Виртуализация.                                                                                 | Лекция 2 «Виртуализация»                                                                                  |
| •     | Тема 3. Контейнерная виртуализация.                                                                    | Лекция 3 «Контейнерная виртуализация.»                                                                    |
| •     | Тема 4. Свойства облачной инфраструктуры.                                                              | Лекция 4 «Свойства облачной инфраструктуры.»                                                              |
| •     | Тема 5. Архитектура IaaS                                                                               | Лекция 5 «Архитектура IaaS Облаков.»                                                                      |

|   |                                                       |                                                          |
|---|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|   | Облаков.                                              |                                                          |
| • | Тема 6. Архитектура облачного приложения.             | Лекция 6 «Архитектура облачного приложения.»             |
| • | Тема 7. NFV Облако.                                   | Лекция 7 «NFV Облако»                                    |
| • | Тема 8. Тестирование и методология сравнения облаков. | Лекция 8 «Тестирование и методология сравнения облаков.» |
| • | Тема 9. Туманные вычисления                           | Лекция 9 «Туманные вычисления »                          |

### **Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Назначение, устройство и основные задачи, возникающие при работе с облачными инфраструктурами.
2. Виртуализация.
3. Контейнерная виртуализация.
4. Свойства облачной инфраструктуры.
5. Архитектура IaaS Облаков.
6. Архитектура облачного приложения.
7. NFV Облако.
8. Тестирование и методология сравнения облаков.
9. Туманные вычисления

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым

работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                                            | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                        |                                                           | текущий контроль по дисциплине                           |
| Тема 1. Назначение, устройство и основные задачи, возникающие при работе с облачными инфраструктурами. | ПК-8                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 2. Виртуализация.                                                                                 | ПК-8                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 3. Контейнерная виртуализация.                                                                    | ПК-8                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 4. Свойства облачной инфраструктуры.                                                              | ПК-8                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 5. Архитектура IaaS Облаков.                                                                      | ПК-8                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 6. Архитектура облачного приложения.                                                              | ПК-8                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 7. NFV Облако.                                                                                    | ПК-8                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 8. Тестирование и методология сравнения облаков.                                                  | ПК-8                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 9. Туманные вычисления                                                                            | ПК-8                                                      | Опрос                                                    |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Установить гипервизор kvm (инструкция по установке <http://help.ubuntu.ru/wiki/kvm>)
2. Скачать образ с ОС Linux (<http://mirror.yandex.ru/>) и средствами CLI kvm запустить установку ОС. Полная документация по всем аргументам находится по адресу (<https://qemu.weilnetz.de/doc/qemu-doc.html>)
  - а. Перед созданием виртуальной машины жесткий диск должен быть создан, а ISO образ установочного диска должен находиться по нужному адресу.  
Пример создания жесткого диска  
`qemu-img create -f qcow2 ${HDD_PATH} 30G`  
Подключение к консоли виртуальной машины:  
`spicy —uri=spice://localhost:{YOURPORT}`
3. После установки операционной системы на основе CLI и аргументов с которыми вы запустили ОС, создать файл xml для virsh (Примеры [https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red\\_Hat\\_Enterprise\\_Linux/6/html/Virtualization\\_Administration\\_Guide/sub-sect-Domain\\_Commands-Converting\\_QEMU\\_arguments\\_to\\_domain\\_XML.html](https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/6/html/Virtualization_Administration_Guide/sub-sect-Domain_Commands-Converting_QEMU_arguments_to_domain_XML.html)) и из созданной xml создать виртуальную машину средствами virsh и запустить. Запущенную через kvm машину можно погасить

4. Совместно с другим вариантом, объедините виртуальные машины в один L2 сегмент с помощью VXLAN. (Топология соединения представлена на рисунке рис.1)
- 
1. Создать виртуальную машину удобным для Вас способом с ОС Linux.
  2. Установить средство контейнерной виртуализации Docker ([https://www.docker.com/products/overview#/install\\_the\\_platform](https://www.docker.com/products/overview#/install_the_platform)); установить OpenFlow контроллер RunOS (<https://github.com/ARCCN/runos>); установить средство эмуляции сетей Mininet (<http://mininet.org/>).
  3. Должно получиться 4 docker контейнера:
    - a. В одном докер-контейнере запущен мининет с сетью, имеющей топологию full-mesh, состоящей из 5 свитчей. Эти свитчи подключены к OpenFlow-контроллеру
    - b. В другом докер-контейнере запущен OpenFlow-контроллер. Веб-интерфейс контроллера должен быть доступен на 8080 порту host машины.
    - c. В 3 контейнере должен быть apache и phpmyadmin доступный по 80 порту, файлы тестового сайта расположены на host машине.
    - d. В 4 контейнере должен быть установлен mysql с любыми данными.
  4. На рисунке 1 представлена топология. База данных mysql должна быть доступна через свитчи созданные в mininet.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для промежуточного контроля (экзамен)

1. Перечислите подходы виртуализации. Опишите их особенности, отличия.
2. Перечислите виды услуг, предоставляемые облаком. Опишите их особенности, отличия
3. Перечислите модели размещения облаков. Приведение краткое описание каждой модели.
4. Дайте определение контейнерной виртуализации. Опишите систему виртуализации Docker, основные модули.
5. Дайте определение контейнерной виртуализации. Опишите процесс создания контейнера в системе Docker, основные модули.
6. Дайте определение гипервизора, перечислите типы гипервизоров, приведите примеры гипервизоров
7. Дайте определение SaaS. Опишите преимущества, приведите примеры.
8. Дайте определение PaaS. Опишите преимущества, приведите примеры.
9. Дайте определение IaaS. Опишите преимущества, приведите примеры.
10. Дайте определение динамической трансляции. Опишите основные проблемы при использовании динамической трансляции
11. Опишите основные виды масштабирования облачного сервиса. Перечислите проблемы каждого вида масштабируемости.
12. Перечислите и дайте краткое описание основных компонентов OpenStack
13. Дайте определение контейнерной виртуализации. Опишите роль Dockerfile в процессе определения контейнера.

14. Дайте определение балансировки нагрузки в облачной инфраструктуре. Приведите различные типы балансировщиков нагрузки, опишите их достоинства и недостатки.
15. Архитектура облачного приложения. Свойства. Приложения для аналитики данных.
16. Архитектура облачного приложения. Свойства. Приложения для доставки контента.
17. Сервис-ориентированная архитектура (SOA). Определение. Верхнеуровневая архитектура.
18. Методология проектирования приложений Cloud Component Model. Основные особенности.
19. Язык спецификации облачных приложений Topology and Orchestration Specification for Cloud Applications (TOSCA). Основной синтаксис. Состав TOSCA-шаблона.
20. Виртуализация сетевых функций. Определение. Основные компоненты.
21. Сетевая функция и сетевой сервис. Определение. Примеры.
22. Жизненный цикл виртуального сетевого сервиса. Основные стадии.
23. Вариант использования виртуализации сетевых функций vCPE.
24. Бенчмаркинг облачного приложения. Жизненный цикл.
25. Подходы для генерации синтетической рабочей нагрузки для тестирования облачного приложения.
26. Характеристики рабочей нагрузки облачного приложения. Показатели производительности для облачных приложений.
27. Типы тестирований облачных приложений.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                        | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                               | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать                                                                          | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                                                                             |                                                                                                                                                   |                     |            |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                 | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                             | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                             |                                                                                                                                                   | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Губарев, В. В. Введение в облачные вычисления и технологии / Губарев В.В., Савульчик С.А. - Новосибирск :НГТУ, 2013. - 48 с.: ISBN 978-5-7782-2252-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/557005> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Дружинин, Д. В. Высокопроизводительные вычисления и облачные технологии : учебное пособие / Д. В. Дружинин. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2020. - 94 с. - ISBN 978-5-94621-921-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864757> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Клементьев И.П. Введение в облачные вычисления / И.П. Клементьев, В.А. Устинов. - Москва : Национальный Открытый Университет ИНТУИТ, 2016. - 310 с. - ISBN intuit101. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/362813/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.
4. Пол Дейтел. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 864 с. - ISBN 978-5-4461-1432-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/371701/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.

### Дополнительная литература

1. Таненбаум Э, Уэзеролл Д. Компьютерные сети. — Питер, 2012. — 960 с.
2. Rajkumar Buyya, James Broberg, Andzej Goscinski, Cloud Computing Principles and Paradigms. Wiley. 2011.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.



Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования**  
**«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**  
**Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология блокчейн**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Технология блокчейн».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: Технология блокчейн.

**Цель дисциплины:** дать обзор понятия блокчейна и криптографии.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                            | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения | ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи<br>ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач<br>ПК-5.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения | <b>Знать:</b> возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения<br><b>Уметь:</b> проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения<br><b>Владеть:</b> функциональными возможностями современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения ПК-интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Технология блокчейн» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.05) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной

работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины  | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Введение в технологию блокчейн          | Обзор технологии блокчейн, типы блокчейнов и промышленные примеры                                                                                                                                                                                                                  |
| •     | Абстрактная модель блокчейна.           | Хеш-функции. Электронная подпись (RSA, ECDSA, EdDSA)<br>Простейшая (абстрактная) модель блокчейна.<br>PoW, PoS, DPoS                                                                                                                                                               |
| •     | Bitcoin и Ethereum.                     | Bitcoin.<br>Script – язык программирования<br>Разбор изменений в алгоритм консенсуса (soft fork)<br>Segregated witness<br>Ethereum<br>Smart контракты<br>Разбор векторов атак на блокчейн, а также реализованные атаки.                                                            |
| •     | Практический обзор технологий блокчейна | Консенсус и невозможность распределенного консенсуса с одним ошибочным процессом (теорема). Сетевые и вычислительные предположения (теорема). Консенсусные свойства и примеры. Атомная трансляция. Tendermint. Exonum. Криптовалюта, Сертификация, Анкеровка. Промышленные примеры |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины | Тема лекции                                |
|-------|----------------------------------------|--------------------------------------------|
| •     | Введение в технологию блокчейн         | Лекция 1 «Введение в технологию блокчейн». |

|   |                                         |                                                    |
|---|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| • | Абстрактная модель блокчена.            | Лекция 2 «Абстрактная модель блокчена»             |
| • | Bitcoin и Ethereum.                     | Лекция 3 «Bitcoin и Ethereum»                      |
| • | Практический обзор технологий блокчейна | Лекция 4 «Практический обзор технологий блокчейна» |

#### **Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Введение в технологию блокчейн
2. Абстрактная модель блокчена.
3. Bitcoin и Ethereum
4. Практический обзор технологий блокчейна

#### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

#### **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                          |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Введение в технологию блокчейн           | ПК-5                                             | Опрос                                                 |
| Абстрактная модель блокчена.             | ПК-5                                             | Опрос                                                 |
| Bitcoin и Ethereum.                      | ПК-5                                             | Опрос                                                 |
| Практический обзор технологий блокчейна  | ПК-5                                             | Опрос                                                 |



## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

Основным средством текущего контроля являются задания в формате решения теоретических задач и выполнения моделирования с помощью соответствующего программного обеспечения (Python, Exonum).

Пример задания:

- Найти сериализуемые истории в наборе транзакций, сгенерировать секретный ключ для Алисы и Боба в протоколе Диффи-Хеллмана, найти секрет схемы Блекли.
- Разработать и исследовать реализацию функции Proof-of-Work, которая принимает заголовок текущего блока и сложность вычисления блока в качестве входных данных и возвращает одноразовый номер для этого блока и заголовок добытого блока

Ученики получают баллы по результатам Домашних заданий. Максимальное количество баллов -100. Каждое задание дает равный вклад в итоговую оценку. Очки за каждое задание зависят от его полноты. Проблема не встречалась - 0 баллов. Задание полностью выполнено - максимальное количество баллов соответствует ему.

Финальная презентация по групповому проекту и отчеты.

Пример: Задача состоит в том, чтобы внедрить игрушечную криптовалюту без наличных денег. То есть реализовать ключи, транзакции и логику хранения Merkle и подготовить ее демонстрацию.

Максимальное количество баллов - 100. Если проект не завершен полностью или у него есть слабые места, учащиеся получают баллы в зависимости от полноты и общего качества проекта. Если проект не запущен, студент получает 0 баллов.

## **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

### **Вопросы к экзамену**

1. Обзор технологии блокчейн, типы блокчейнов и промышленные примеры
2. Хеш-функции.
3. Электронная подпись (RSA, ECDSA, EdDSA)
4. Простейшая (абстрактная) модель блокчейна.
5. PoW, PoS, DPoS
6. Bitcoin.
7. Script – язык программирования
8. Разбор изменений в алгоритм консенсуса (soft fork)
9. Segregated witness
10. Ethereum
11. Smart контракты
12. Разбор векторов атак на блокчейн, а также реализованные атаки.
13. Консенсус и невозможность распределенного консенсуса с одним ошибочным процессом (теорема).
14. Сетевые и вычислительные предположения (теорема).
15. Консенсусные свойства и примеры.
16. Атомная трансляция.
17. Tendermint. Exonum.
18. Криптовалюта, Сертификация, Анкеровка. Промышленные примеры

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно                       | не зачтено                | Менее 55                             |

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

##### Основная литература

1. Криптографические основы блокчейн-технологий : практическое руководство / Е. А. Ищуклова, С. П. Панасенко, К. С. Романенко, В. Д. Салманов. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 302 с. - ISBN 978-5-97060-865-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2109577> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Цихилов, А. М. Блокчейн : Принципы и основы : практическое руководство / А. М. Цихилов. - Москва : Интеллектуальная Литература, 2019. - 188 с. - ISBN 978-5-6042880-1-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1874893> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Генкин, А. Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра : монография / А. Генкин, А. Михеев. - Москва : Альпина Паблишер, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9614-6558-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1874894> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература**

1. M.Swan Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'REILLY 2015
2. B. Schneier Practical cryptography Wiley 2003

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Интернет вещей**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Интернет вещей».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: Интернет вещей.

**Цель** дисциплины: базовая подготовка лиц, желающих получить знания и навыки работы в области Интернета Вещей (далее - IoT).

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                      | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта | ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта<br>ПК-2.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта | <b>Знать:</b> основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops<br><b>Уметь:</b> разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)<br><b>Владеть:</b> современными языками программирования, библиотеками и программными платформами для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Интернет вещей» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.06.01) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной



аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| №<br>п/п | Наименование разделов (тем)<br>дисциплины                                                    | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •        | Введение в интернет вещей                                                                    | От компьютеров до компьютерных сетей, интернета, от интернета до интернета вещей, эволюции коммуникации, возможностей и проблем в IoT. |
| •        | Умные устройства, сенсоры и приводы                                                          | Сенсоры и приводы, интеллектуальные технологии, вещи и умные вещи                                                                      |
| •        | сенсорные сети (WSN), межмашинное взаимодействие (M2M) и радиочастотная идентификация (RFID) | Сенсорная сетевая парадигма, межмашинное взаимодействие, протоколы и радио-метки                                                       |
| •        | Управление и сбор энергии                                                                    | Потребление энергии, хранение энергии, управление энергией, источники энергии из окружающей среды                                      |
| •        | Управление информацией                                                                       | Сбор информации, хранение информации, интеллектуальные способы обработки информации                                                    |
| •        | Семантические технологии и облачные вычисления                                               | Наблюдения и измерения, аннотация данных, расширяемый язык разметки, структура описания ресурсов, онтологии                            |
| •        | Аппаратные платформы                                                                         | Аппаратные платформы интернета вещей, бизнес-кейсы, сертифицированные аппаратные платформы, преимущества и недостатки                  |
| •        | Программные платформы и сервисы                                                              | Операционные системы, программирование устройств интернета вещей, сервисные интерфейсы                                                 |
| •        | Конфиденциальность и безопасность                                                            | Проблемы конфиденциальности, безопасная аутентификация и контроль доступа, простые                                                     |

|   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                             | способы шифрования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| • | Приложения и стандартизация | Приложения Smart-X, статус стандартизации, требования, инициативы и организации. Перспективные рынки, продукты и бизнес модели, использующие технологии интернета вещей. Тренды интернета вещей в индустрии 4.0, потребительский интернет вещей/нателные технологии/умные вещи. Как создать свой стартап/продукт, ориентированные на рынок. |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                                                       | Тема лекции                                                                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Введение в интернет вещей                                                                    | Лекция 1 «Введение в интернет вещей»                                                                    |
| •     | Умные устройства, сенсоры и приводы                                                          | Лекция 2 «Умные устройства, сенсоры и приводы»                                                          |
| •     | Сенсорные сети (WSN), межмашинное взаимодействие (M2M) и радиочастотная идентификация (RFID) | Лекция 3 «Сенсорные сети (WSN), межмашинное взаимодействие (M2M) и радиочастотная идентификация (RFID)» |
| •     | Управление и сбор энергии                                                                    | Лекция 4 «Управление и сбор энергии»                                                                    |
| •     | Управление информацией                                                                       | Лекция 5 «Управление информацией»                                                                       |
| •     | Семантические технологии и облачные вычисления                                               | Лекция 6 «Семантические технологии и облачные вычисления»                                               |
| •     | Аппаратные платформы                                                                         | Лекция 7 «Аппаратные платформы»                                                                         |
| •     | Программные платформы и сервисы                                                              | Лекция 8 «Программные платформы и сервисы»                                                              |
| •     | Конфиденциальность и безопасность                                                            | Лекция 9 «Конфиденциальность и безопасность»                                                            |
| •     | Приложения и стандартизация                                                                  | Лекция 10 «Приложения и стандартизация»                                                                 |

### Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Введение в интернет вещей
2. Умные устройства, сенсоры и приводы
3. Сенсорные сети (WSN), межмашинное взаимодействие (M2M) и радиочастотная идентификация (RFID)
4. Управление и сбор энергии
5. Управление информацией
6. Семантические технологии и облачные вычисления
7. Аппаратные платформы
8. Программные платформы и сервисы
9. Конфиденциальность и безопасность
10. Приложения и стандартизация

## **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                                           | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                       |                                                           | текущий контроль по дисциплине                           |
| Введение в интернет вещей                                                                             | ПК-2                                                      | Опрос                                                    |
| Умные устройства, сенсоры и приводы                                                                   | ПК-2                                                      | Опрос                                                    |
| Сенсорные сети (WSN),<br>межмашинное взаимодействие<br>(M2M) и радиочастотная<br>идентификация (RFID) | ПК-2                                                      | Опрос                                                    |
| Управление и сбор энергии                                                                             | ПК-2                                                      | Опрос                                                    |
| Управление информацией                                                                                | ПК-2                                                      | Опрос                                                    |
| Семантические технологии и<br>облачные вычисления                                                     | ПК-2                                                      | Опрос                                                    |
| Аппаратные платформы                                                                                  | ПК-2                                                      | Опрос                                                    |
| Программные платформы и<br>сервисы                                                                    | ПК-2                                                      | Опрос                                                    |

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                             |                                                           | текущий контроль по дисциплине                           |
| Конфиденциальность и<br>безопасность        | ПК-2                                                      | Опрос                                                    |
| Приложения и стандартизация                 | ПК-2                                                      | Опрос                                                    |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

Финальная презентация по групповому проекту и отчеты. В финальном групповом проекте необходимо создать, при помощи доступного оборудования, продукт категории интернета вещей. Каждая команда состоит из двух студентов.

- Идея проекта намного важнее, чем возможность его реализации.
- Большое количество технологий, связанных с IoT, используемых в проекте, является преимуществом.

- Высококачественные презентации командных проектов по принципу «предлагай и продавай» (проблема, которую необходимо решить; решение; основные моменты продажи; обсуждение технологий IoT; время = 10 минут на презентацию проекта)

Домашняя работа. Рассмотреть изменения датчика из потока. Рассчитать нормализованный временной ряд, рассчитать PAA и SAX.

Отчет. После первой недели студентам предоставят статьи, соответствующие теме интернета вещей. Каждый студент выберет статью по теме, с которой он не знаком и подготовит презентацию на нее. Слайды нужно будет презентовать на одном из семинаров после недели 3.

Требования к презентации:

- Время презентации 20-25 минут.
- Количество слайдов 10-15. Используйте Power Point или LaTeX для создания слайдов.

- Будьте готовы к сессии вопросов и ответов (10 минут).

Слайды должны четко демонстрировать:

контекст статьи цель статьи

- проблему
- подход, его плюсы и минусы
- новизну
- выводы
- список литературы (необязательно)

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к зачету

1. От компьютеров до компьютерных сетей, интернета, от интернета до интернета вещей, эволюции коммуникации, возможностей и проблем в IoT.

2. Сенсоры и приводы, интеллектуальные технологии, вещи и умные вещи
3. Сенсорная сетевая парадигма, межмашинное взаимодействие, протоколы и радиометки
4. Потребление энергии, хранение энергии, управление энергией, источники энергии из окружающей среды
5. Сбор информации, хранение информации, интеллектуальные способы обработки информации
6. Наблюдения и измерения, аннотация данных, расширяемый язык разметки, структура описания ресурсов, онтологии
7. Аппаратные платформы интернета вещей, бизнес-кейсы, сертифицированные аппаратные платформы, преимущества и недостатки
8. Операционные системы, программирование устройств интернета вещей, сервисные интерфейсы
9. Проблемы конфиденциальности, безопасная аутентификация и контроль доступа, простые способы шифрования
10. Приложения Smart-X, статус стандартизации, требования, инициативы и организации. Перспективные рынки, продукты и бизнес модели, использующие технологии интернета вещей.
11. Тренды интернета вещей в индустрии 4.0, потребительский интернет вещей/нателльные технологии/умные вещи. Как создать свой стартап/продукт, ориентированные на рынок.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                       | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно                                             | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                                                       |                                                                                                                      |                     |            |          |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | ьной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                           | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                       |                                                                                                                      | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Страшун, Ю. П. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Ю. П. Страшун. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 154 с. - ISBN 978-5-87623-910-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220509> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления / О.В. Шишов. - Москва : Инфра-М, 2021. - 396 с. - ISBN 978-5-16-010325-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/361646/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.
3. Старостин А. А. Технические средства автоматизации и управления. Учебное пособие / А.А. Старостин. - Москва : Флинта, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-9765-3242-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/354763/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.
4. Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : учебное пособие / В. Ф. Беккер. - 2-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 152 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01198-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062242> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

- Internet of Things: Covering Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems, Ovidiu Vermesan (Editor), Peter Friess (Editor), 2013
- Building Internet of Things with the Arduino, C. Doukas, 2012
- <https://www.postscapes.com/>
- <http://www.buildinginternetofthings.com/>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.



Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования**  
**«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**  
**Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Обучение с подкреплением**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Обучение с подкреплением».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: Обучение с подкреплением.

**Цель** дисциплины: формирования у студентов навыков решения прикладных задач при помощи глубоких нейронных сетей.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                    | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов | ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи<br>ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств | <b>Знать:</b> базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей, функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей<br><b>ПК-6.1. Уметь:</b> проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения, применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей<br><b>Владеть:</b> принципами построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Обучение с подкреплением» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.06) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной

внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                                                                             | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Тема 1. Введение в дисциплину. Применение нейросетевого моделирования к решению задач математической физики        | Постановка задачи. Описание основных положений технологии для решения задач математического моделирования на основе радиационно-базисных сетей и нормализованных радиально-базисных сетей                                                                                     |
| •     | Тема 2. Нейросетевое моделирование стационарных процессов переноса                                                 | Методы построения нейросетевых моделей стационарных процессов переноса в физических системах. Примеры.                                                                                                                                                                        |
| •     | Тема 3. Нейросетевые алгоритмы моделирования нестационарных процессов переноса. Гибридный подход.                  | Методы построения нейросетевых моделей нестационарных процессов переноса в физических системах при наличии разнородной информации на основе нормализованных радиально-базисных сетей. Гибридный разностно-нейросетевой метод. Сравнение прямого и гибридного методов. Примеры |
| •     | Тема 4. Применение методологии быстрого автоматического дифференцирования при решении задач математической физики. | Два подхода к дифференцированию в технологии БАД. "Прямое" дифференцирование, "обратное" дифференцирование. Сравнение технологии БАД с другими методами вычисления                                                                                                            |

|   |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                               | производных (конечных разностей и символического дифференцирования). Примеры.                                                                                                                                                                              |
| • | Тема 5. Нейросетевые алгоритмы решения обратных задач (задач идентификации)                                                   | Постановка двух типов обратных задач. Идентификация правой части дифференциального уравнения, идентификация граничного условия. Методика решения. Примеры.                                                                                                 |
| • | Тема 6. Применение машинного обучения для параметризации Гамильтониана электронной системы в приближении сильной связи (ПСС). | Расчеты электронных характеристик материалов в приближении сильной связи (ПСС). Гамильтониан электронной системы в ПСС. Параметризации Гамильтониана ПСС на примере одномерной (1D) периодической системы и однородной одномерной непериодической системы. |
| • | Тема 7. Моделирование металл-оксидного полупроводникового полевого транзистора на основе InSe (MOSFET).                       | Пример исследования квантового транспорта в полупроводниковых устройствах на основе 2D-InSe с помощью гамильтониана ПСС, сгенерированного методом машинного обучения.                                                                                      |
| • | Тема 8. Применение нейронных сетей для решения задач дискретной оптимизации                                                   | Задача о максимальном разрезе в графе. Известные подходы к решению задачи. Алгоритмы квантовой оптимизации для решения оптимизационных задач                                                                                                               |
| • | Тема 9. Применение подхода NQS (представление волновой функции нейронной сетью) для решения задач квантовой механики.         | Основные идеи подхода NQS. NQS как задача оптимизации. Итеративный подход NQS. Применение NQS для задачи о разрезе в графе. Обучение NQS графа на 60 и графа на 100 вершинах.                                                                              |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                                                                     | Тема лекции                                                                                                           |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Тема 1. Ведение в дисциплину. Применение нейросетевого моделирования к решению задач математической физики | Лекция 1 «Введение в дисциплину. Применение нейросетевого моделирования к решению задач математической физики»        |
| •     | Тема 2. Нейросетевое моделирование стационарных процессов переноса                                         | Лекция 2 «Нейросетевое моделирование стационарных процессов переноса»                                                 |
| •     | Тема 3. Нейросетевые алгоритмы моделирования нестационарных процессов переноса. Гибридный подход.          | Лекция 3 «Нейросетевые алгоритмы моделирования нестационарных процессов переноса. Гибридный подход»                   |
| •     | Тема 4. Применение методологии быстрого автоматического дифференцирования при решении                      | Лекция 4 «Применение методологии быстрого автоматического дифференцирования при решении задач математической физики.» |

|   |                                                                                                                               |                                                                                                                                  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | задач математической физики.                                                                                                  |                                                                                                                                  |
| • | Тема 5. Нейросетевые алгоритмы решения обратных задач (задач идентификации)                                                   | Лекция 5 «Нейросетевые алгоритмы решения обратных задач (задач идентификации)»                                                   |
| • | Тема 6. Применение машинного обучения для параметризации Гамильтониана электронной системы в приближении сильной связи (ПСС). | Лекция 6 «Применение машинного обучения для параметризации Гамильтониана электронной системы в приближении сильной связи (ПСС).» |
| • | Тема 7. Моделирование металл-оксидного полупроводникового полевого транзистора на основе InSe (MOSFET).                       | Лекция 7 «Моделирование металл-оксидного полупроводникового полевого транзистора на основе InSe (MOSFET).»                       |
| • | Тема 8. Применение нейронных сетей для решения задач дискретной оптимизации                                                   | Лекция 8 «Применение нейронных сетей для решения задач дискретной оптимизации»                                                   |
| • | Тема 9. Применение подхода NQS (представление волновой функции нейронной сетью) для решения задач квантовой механики.         | Лекция 9 «Применение подхода NQS (представление волновой функции нейронной сетью) для решения задач квантовой механики.»         |

### **Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Ведение в дисциплину. Применение нейросетевого моделирования к решению задач математической физики
2. Нейросетевое моделирование стационарных процессов переноса
3. Нейросетевые алгоритмы моделирования нестационарных процессов переноса. Гибридный подход.
4. Применение методологии быстрого автоматического дифференцирования при решении задач математической физики.
5. Нейросетевые алгоритмы решения обратных задач (задач идентификации)
6. Применение машинного обучения для параметризации Гамильтониана электронной системы в приближении сильной связи (ПСС).
7. Моделирование металл-оксидного полупроводникового полевого транзистора на основе InSe (MOSFET).
8. Применение нейронных сетей для решения задач дискретной оптимизации
9. Применение подхода NQS (представление волновой функции нейронной сетью) для решения задач квантовой механики.

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.



Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                                                                   | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                                               |                                                           | текущий контроль по дисциплине                           |
| Тема 1. Ведение в дисциплину. Применение нейросетевого моделирования к решению задач математической физики                    | ПК-6                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 2. Нейросетевое моделирование стационарных процессов переноса                                                            | ПК-6                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 3. Нейросетевые алгоритмы моделирования нестационарных процессов переноса. Гибридный подход.                             | ПК-6                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 4. Применение методологии быстрого автоматического дифференцирования при решении задач математической физики.            | ПК-6                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 5. Нейросетевые алгоритмы решения обратных задач (задач идентификации)                                                   | ПК-6                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 6. Применение машинного обучения для параметризации Гамильтониана электронной системы в приближении сильной связи (ПСС). | ПК-6                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 7. Моделирование металл-оксидного полупроводникового                                                                     | ПК-6                                                      | Опрос                                                    |

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                              | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                                                       |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| полевого транзистора на основе InSe (MOSFET).                                                                         |                                                  |                                                       |
| Тема 8. Применение нейронных сетей для решения задач дискретной оптимизации                                           | ПК-6                                             | Опрос                                                 |
| Тема 9. Применение подхода NQS (представление волновой функции нейронной сетью) для решения задач квантовой механики. | ПК-6                                             | Опрос                                                 |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

### Практические занятия

1. Применение нейросетевого моделирования для решения задач математической физики. Преимущества и недостатки нейросетевого подхода.
2. Построение решения стационарных задач математической физики с помощью нейросетевой методологии на основе радиально базисных сетей. Нормализованные радиально базисные сети.
3. Обучение нейросетевых моделей для решения задач математической физики, выбор алгоритмов оптимизации для подбора параметров аппроксимирующих моделей.
4. Построение решения нестационарных задач математической физики с помощью нейросетевой методологии на основе радиально базисных сетей. Прямой и гибридный нейросетевой-конечно-разностный подходы, сравнение.
5. Построение решения обратных задач математической физики с помощью нейросетевой методологии на основе радиально базисных сетей. Решение задачи идентификации источников члена. Решение задачи восстановления теплового потока.
6. Подход быстрого автоматического дифференцирования. Автоматическое дифференцирование в прямом и обратном режиме, разбор примеров.
7. Расчеты электронных характеристик материалов в приближении сильной связи (ПСС). Гамильтониан электронной системы в ПСС. Применение подходов машинного обучения для параметризации Гамильтониана в ПСС.
8. Применение подхода NQS (представление волновой функции нейронной сетью) для решения задач квантовой механики.

### Примеры тестовых заданий

1. Какое из следующих утверждений относительно нейросетевого моделирования для решения задач математической физики на основе радиально-базисных сетей является наиболее точным?

А. Применение подхода нейросетевого моделирования для решения задач математической физики позволяет получить непрерывное аппроксимированное решение изначальной задачи.

Б. Применение подхода нейросетевого моделирования для решения задач математической физики дает кусочно-непрерывное решение изначальной задачи.

В. Применение подхода нейросетевого моделирования для решения задач математической физики в результате дает набор точечных значений решения исходной задачи.

Ответ: А

2. Какие из следующих утверждений относительно нейросетевого подхода для решения задач математической физики представляется наиболее верным?

А. Нейросетевой подход позволяет получить более точные решения, по сравнению с классическими методами типа конечных разностей, конечных элементов и т. п.

Б. Нейросетевой подход позволяет избежать экспоненциального роста сложности при увеличении размерности пространства рассматриваемой задачи.

В. Нейросетевой подход быстрее метода конечных разностей.

Ответ: Б

3. Какие методы оптимизации предпочтительны для подбора параметров радиально-базисной сети для решения задач математической физики.

А. Симплекс-метод.

Б. Методы сопряженных градиентов.

В. Квазиньютоновские методы.

Г. Метод наискорейшего спуска.

Ответ: Б, В

4. В чем смысл применения подходов глобальной оптимизации при подборе параметров радиально-базисной сети для решения задач математической физики.

А. Методы глобальной оптимизации обладают лучшей скоростью вычислений по сравнению с методами локальной оптимизации.

Б. Методы глобальной оптимизации более теоретически проработаны чем методы локальной оптимизации.

В. Применение методов глобальной оптимизации совместно с методами локальной оптимизации позволяет избегать попадания процесса обучения в локальный экстремум, что в результате может привести к более точному решению задачи.

Ответ: В

5. Какие преимущества дает подход быстрого автоматического дифференцирования перед символьными и конечно-разностными методами

А. Методы автоматического дифференцирования не подвержены численным ошибкам связанным с дискретизацией области

Б. Методы автоматического дифференцирования позволяют вычислять производные по точечным значениям, когда неизвестна исходная функция.

В. Методы автоматического дифференцирования позволяют за одно и тоже время вычислить первые, вторые, третьи и т. д. производные от любых аргументов.

Ответ: А

6. Какое утверждение о применении машинного обучения для параметризации Гамильтониана электронной системы в приближении сильной связи верно
- А. Методы машинного обучения позволяют для параметризации Гамильтониана автоматически предоставлять полную информацию о фоновых модах
  - Б. Методы машинного обучения применимы для любой системы материалов с доступными данными о зонной структуре
  - В. Методы машинного обучения неприменимы для параметризации Гамильтониана электронной системы в приближении сильной связи

Ответ: Б

7. Какое утверждение о подходе NQS (Neural Quantum States) представляется верным
- А. В результате решения NQS будет получена аппроксимация волновой функции, которая делала бы наиболее вероятным состояние с минимальной энергией
  - Б. В результате решения NQS будет получена аппроксимация волновой функции, которая делала бы наиболее вероятным состояние с максимальной энергией
  - В. В результате решения NQS будет получена аппроксимация волновой функции, которая делала бы наиболее вероятным состояние с минимальным магнитным моментом
  - Г. В результате решения NQS будет получена аппроксимация волновой функции, которая делала бы наиболее вероятным состояние с максимальным магнитным моментом

Ответ: А

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Решение стационарных задач математической физики на основе радиационно-базисных сетей и нормализованных радиально-базисных сетей, дискретный квадратичный функционал ошибки.
2. Прямой подход решения нестационарных задач математической физики на основе радиационно-базисных сетей и нормализованных радиально-базисных сетей на примере параболических задач, дискретный квадратичный функционал ошибки.
3. Гибридный конечно-разностный подход решения нестационарных задач математической физики на основе радиационно-базисных сетей и нормализованных радиально-базисных сетей на примере параболических задач, дискретный квадратичный функционал ошибки.
4. Решение задач идентификации источника члена в задачах математической физики на основе радиационно-базисных сетей и нормализованных радиально-базисных сетей, дискретный квадратичный функционал ошибки.
5. Решение задач идентификации теплового потока в задачах математической физики на основе радиационно-базисных сетей и нормализованных радиально-базисных сетей, дискретный квадратичный функционал ошибки.
6. Методы оптимизации для подбора параметров нейросетевых моделей для решения задач математической физики.
7. Быстрое автоматическое дифференцирование, прямой ход, примеры.
8. Быстрое автоматическое дифференцирование, обратный ход, примеры.

9. Расчеты электронных характеристик материалов в приближении сильной связи (ПСС). Гамильтониан электронной системы в ПСС. Применение машинного обучения для параметризации Гамильтониана электронной системы в приближении сильной связи.

10. Применение подхода NQS (представление волновой функции нейронной сетью) для решения задач квантовой механики.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков                                                                                                                                              | признаков                                                                                                                                                                                                                                                             | неудовлетворительно                       | не зачтено                | Менее 55                             |

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Саттон, Р. С. Обучение с подкреплением: введение : практическое руководство / Р. С. Саттон, Э. Барто ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 552 с. - ISBN 978-5-97060-097-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210617> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Лю, Ю. Х. Обучение с подкреплением на PyTorch: сборник рецептов : практическое руководство / Ю. Х. Лю ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 282 с. - ISBN 978-5-97060-853-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210697> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Лонца, А. Алгоритмы обучения с подкреплением на Python : практическое руководство / А. Лонца ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-97060-855-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210701> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
4. Моралес Мигель. Грожаем глубокое обучение с подкреплением. - (Серия «Библиотека программиста»). - Санкт-Петербург : Питер, 2023. - 464 с. - ISBN 978-5-4461-3944-6. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/391741/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.

### **Дополнительная литература**

1. Харрисон У. Электронная структура и свойства твердых тел. М.: Мир. 1983.
2. Бакаев А.В. Расчеты электронных характеристик материалов в приближении сильной связи// Препринт Вычислительный центр РАН «Математическое моделирование композиционных объектов». Москва 1994. С.102-112.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Разработка решений для интернета вещей**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Разработка решений для интернета вещей».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: Разработка решений для интернета вещей.

**Цель** дисциплины: дать представление о коммуникационных технологиях для Интернета вещей, научить студентов ориентироваться в этих технологиях и применять их на практике.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                      | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта | ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта<br>ПК-2.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта | <b>Знать:</b> основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops<br><b>Уметь:</b> настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке<br><b>Владеть:</b> современными языками программирования, библиотеками и программными платформами для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Разработка решений для интернета вещей» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.07) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных

планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Аппаратная часть "Интернета Вещей".    | Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino. Ознакомление с линейкой микрокомпьютеров Raspberry Pi.               |
| •     | Сетевые технологии и "Интернет Вещей". | Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. LPWAN - энергоэффективные сети дальнего радиуса действия. |

|   |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • | Обработка данных в "Интернете Вещей".                                                     | Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных. |
| • | Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей". | Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.                                                                                                                                                                                                                  |
| • | Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей".                                    | Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса). Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире. Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации                                                                                                                                                 |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                                                    | Тема лекции                                                                                         |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Аппаратная часть "Интернета Вещей".                                                       | Лекция 1 «Аппаратная часть "Интернета Вещей"»                                                       |
| •     | Сетевые технологии и "Интернет Вещей".                                                    | Лекция 2 «Сетевые технологии и "Интернет Вещей"»                                                    |
| •     | Обработка данных в "Интернете Вещей".                                                     | Лекция 3 «Обработка данных в "Интернете Вещей"»                                                     |
| •     | Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей". | Лекция 4 «Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей"» |
| •     | Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей".                                    | Лекция 5 «Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей"»                                    |

### **Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Аппаратная часть "Интернета Вещей".
2. Сетевые технологии и "Интернет Вещей".
3. Обработка данных в "Интернете Вещей".
4. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей".
5. Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей".

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

### **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины | Индекс<br>контроли-<br>руемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                             |                                                                | текущий контроль по дисциплине                           |
| Аппаратная часть "Интернета Вещей".         | ПК-2                                                           | Опрос                                                    |
| Сетевые технологии и "Интернет Вещей".      | ПК-2                                                           | Опрос                                                    |
| Обработка данных в                          | ПК-2                                                           | Опрос                                                    |



| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                               | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                           |                                                           | текущий контроль по дисциплине                           |
| "Интернете Вещей".                                                                        |                                                           |                                                          |
| Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей". | ПК-2                                                      | Опрос                                                    |
| Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей".                                    | ПК-2                                                      | Опрос                                                    |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:  
контрольная работа

Темы

1. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".
2. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.
3. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
4. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
5. Описание микропроцессоров Arduino.
6. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.
7. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".
8. Проводные и беспроводные каналы связи.
9. Протоколы IPv4 и IPv6.
10. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
11. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
12. Беспроводные сети Wi-Fi.
13. Технологии ZigBee и ее особенности.
14. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.
15. Технология LPWAN и ее особенности.
16. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
17. Большие Данные (Big Data).
18. Основные характеристики Больших Данных.
19. Средства и инструменты статической обработки данных.
20. Средства и инструменты потоковой обработки данных.
21. Средства и инструменты хранения данных.
22. Разнородность и семантика данных.
23. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах.
24. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.

25. Сервисно-ориентированные архитектуры.
26. Облачные вычисления.
27. Классификация и основные модели облачных вычислений.
28. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.
29. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.
30. Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.
31. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).
32. Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.
33. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире.
34. Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации.

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Вопросы к зачету**

1. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".
2. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.
3. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
4. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
5. Описание микропроцессоров Arduino.
6. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.
7. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".
8. Проводные и беспроводные каналы связи.
9. Протоколы IPv4 и IPv6.
10. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
11. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
12. Беспроводные сети Wi-Fi.
13. Технологии ZigBee и ее особенности.
14. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.
15. Технология LPWAN и ее особенности.
16. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
17. Большие Данные (Big Data).
18. Основные характеристики Больших Данных.
19. Средства и инструменты статической обработки данных.
20. Средства и инструменты потоковой обработки данных.
21. Средства и инструменты хранения данных.
22. Разнородность и семантика данных.
23. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах.
24. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.

25. Сервисно-ориентированные архитектуры.
26. Облачные вычисления.
27. Классификация и основные модели облачных вычислений.
28. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.
29. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.
30. Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.
31. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).
32. Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.
33. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире.
34. Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                                                                  | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                      | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                                                                         | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                               | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятель | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                 |                                                                                       |                     |            |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | ности и инициативы                              | применения                                                                            |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                     | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня |                                                                                       | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Страшун, Ю. П. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Ю. П. Страшун. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 154 с. - ISBN 978-5-87623-910-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220509> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления / О.В. Шишов. - Москва : Инфра-М, 2021. - 396 с. - ISBN 978-5-16-010325-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/361646/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.
3. Старостин А. А. Технические средства автоматизации и управления. Учебное пособие / А.А. Старостин. - Москва : Флинта, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-9765-3242-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/354763/reading> (дата обращения: 18.11.2024). - Текст: электронный.
4. Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : учебное пособие / В. Ф. Беккер. - 2-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 152 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01198-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062242> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Internet of Things: Covering Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems, Ovidiu Vermesan (Editor), Peter Friess (Editor), 2013
2. Building Internet of Things with the Arduino, C. Doukas, 2012
3. <https://www.postscapes.com/>
4. <http://www.buildinginternetofthings.com/>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)

- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Перспектив» (Договор с ООО Перспектив, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**  
**«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**  
**Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Системы виртуальной и дополненной реальности**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Системы виртуальной и дополненной реальности».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



### 1. Наименование дисциплины: Системы виртуальной и дополненной реальности.

**Цель** дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                            | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения | ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи<br>ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач<br>ПК-5.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения | <b>Знать:</b> функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения, принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения<br><b>Уметь:</b> применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения, планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей<br><b>Владеть:</b> принципами построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения, а также методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Системы виртуальной и дополненной реальности» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.07) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Введение в AR/ VR/ MR                  | Терминология. Что мы понимает под терминами AR/ VR/ MR. История развития технологии. Сферы применения Yet Another Reality: от новых платформ к ландшафту решений. Тенденции развития рынка, презентация аналитических материалов по рынку AR/VR          |
| •     | Гаджеты. Разновидности и особенности   | Аппаратные решения для работы с AR/VR. Знакомство с устройствами, представленными на рынке: разбор существующих устройств для демонстрации реальностей: шлемы, очки, варианты интерактива, обзор компьютеров, серверов, телефонов для запуска технологии |
| •     | Платформы и софт                       | Путь к full immersion VR (инерциальный, позиционный трекинг и трекинг тела человека). Хаптик-устройства и передача тактильных ощущений, запахов и внешних                                                                                                |

|   |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                 | воздействий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| • | Основы работы с VR приложениями | Платформы для разработки VR. Теория VR. Создание контента для VR. Настройка проекта VR. Ограничения реального мира в VR.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| • | Разработка компонентов          | Настройка движения. Передвижение в VR. Настройка движения Дизайн взаимодействия VR. Базовая настройка взаимодействия Пользовательский интерфейс в VR Unity UI. VR UX. Инструменты виртуальной реальности в Unity. VR Аудио. Unity Audio для VR. Виртуальные персонажи. Настройка виртуальных актеров. Тело и лицо VR-актеров. Импорт и воспроизведение анимации. Социальная VR. Реализация взаимо-действия с пользователем. Смешанная реальность в играх. Основы персонажей VR. VR на мобильных платформах. Игры в Unity AR. Будущее VR |

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины | Тема лекции                                      |
|-------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| • 1   | Введение в AR/ VR/ MR                  | Лекция 1 «Введение в AR/ VR/ MR»                 |
| • 2   | Гаджеты. Разновидности и особенности   | Лекция 2 «Гаджеты. Разновидности и особенности » |
| • 3   | Платформы и софт                       | Лекция 3 «Платформы и софт »                     |
| • 4   | Основы работы с VR приложениями        | Лекция 4 «Основы работы с VR приложениями»       |
| • 5   | Разработка компонентов                 | Лекция 5 «Разработка компонентов»                |

#### Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Введение в AR/ VR/ MR
2. Гаджеты. Разновидности и особенности
3. Платформы и софт
4. Основы работы с VR приложениями
5. Разработка компонентов

#### Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом

знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины | Индекс<br>контроли-<br>руемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                             |                                                                | текущий контроль по дисциплине                           |
| Введение в AR/ VR/ MR                       | ПК-5                                                           | Опрос                                                    |
| Гаджеты. Разновидности и особенности        | ПК-5                                                           | Опрос                                                    |
| Платформы и софт                            | ПК-5                                                           | Опрос                                                    |
| Основы работы с VR приложениями             | ПК-5                                                           | Опрос                                                    |
| Разработка компонентов                      | ПК-5                                                           | Опрос                                                    |

### **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

#### **Примерные тестовые задания:**

- 1) В иммерсивных технологиях сокращение MR означает...
  1. More Reality
  2. Measured Reality
  3. Mixed Reality
  4. Mirrored RealityОтвет: 3.
- 2) Как называется устройство для работы со смешанной реальностью от компании Microsoft?

1. Gear VR
2. MicroLens
3. HoloLens
4. VRLens

3) Что из перечисленного не является шлемом для виртуальной реальности (не существует)?

1. Gear VR
2. Vive
3. Xbox VR
4. Oculus

4) Определите точку континуума реальность-виртуальность (тип реальности): участник-наблюдатель полностью погружен и взаимодействует с полностью искусственным миром

1. Дополненная виртуальность
2. Гибридная реальность
3. Дополненная реальность
4. Виртуальная реальность

5) Определите точку континуума реальность-виртуальность (тип реальности): кто-то в виртуальной среде, зафиксированный камерой, выступающей в качестве точки зрения третьего лица

1. Дополненная виртуальность
2. Опосредованная реальность
3. Дополненная реальность
4. Виртуальная реальность

6) Определите точку континуума реальность-виртуальность (тип реальности): результат добавления к воспринимаемым в качестве элементов реального мира объектам мнимых объектов

1. Дополненная виртуальность
2. Опосредованная реальность
3. Дополненная реальность
4. Виртуальная реальность

7) Определите точку континуума реальность-виртуальность (тип реальности): способность добавлять, вычитать информацию или иным образом манипулировать своим восприятием реальности с помощью компьютера или ручного устройства, такого как смартфон. Визуальное восприятие среды пользователем при помощи кого-либо электронного устройств. Например, используется для улучшения зрительного восприятия в качестве вспомогательного средства для слабовидящих.

1. Дополненная виртуальность
2. Опосредованная реальность
3. Дополненная реальность
4. Виртуальная реальность

8) По типу взаимодействия с пользователем дополненная реальность бывает:

1. визуальная
2. мобильная
3. аудиовизуальная
4. интерактивная
5. аудио
6. автономная
7. геопозиционная
8. оптическая
9. стационарная

9) По степени мобильности дополненная реальность бывает:

1. визуальная
2. мобильная
3. аудиовизуальная
4. интерактивная
5. аудио
6. автономная
7. геопозиционная
8. оптическая
9. стационарная

10) По типу устройств, считывающих информацию, дополненная реальность бывает:

1. визуальная
2. мобильная
3. аудиовизуальная
4. интерактивная
5. аудио
6. автономная
7. геопозиционная
8. оптическая
9. стационарная

11) По типу представления информации дополненная реальность бывает:

1. визуальная
2. мобильная
3. аудиовизуальная
4. интерактивная
5. аудио
6. автономная
7. геопозиционная
8. оптическая
9. стационарная

12) Перед Вами стоит задача размещения во внешнем периодическом печатном издании рекламной статьи о своей компании, при этом в текст статьи должны быть защиты

ссылки на группы в социальных сетях и YouTube-канал, полноценный промо-ролик и другая интересная пользователю информация. Такие рекламные статьи Вы собираетесь публиковать в разных изданиях, а также выпускать буклеты, листовки и другую сувенирную продукцию. Вы работаете маркетологом, а разработчика ПО в Вашей компании нет. Какой инструмент для работы с дополненной реальностью Вы будете использовать?

1. HP Reveal
2. LayAR
3. Vuforia
4. EasyAR
5. ARToolKit

13) Вы являетесь высокотехнологичной компанией, осуществляющей разработку настольных игр. Добавляя дополненную реальность в свой продукт, Вы рассчитываете создать нативное брендированное великолепие, принадлежащее только вам, плюс иконка компании на рабочих столах мобильных устройств целевой аудитории, возможность обеспечения ряда уникальных функции по взаимодействию пользователя и виртуальных объектов в игре. Какой инструмент для работы с дополненной реальностью Вы будете использовать?

6. HP Reveal
7. Vuforia
8. EasyAR
9. ARToolKit

14) Вы работаете в визитно-информационном центре города. В рамках программы развития комфортного пребывания в вашем городе гостей Вы хотите создать приложение, предоставляющее пользователям информацию: о достопримечательностях, отелях, предприятиях общественного питания и т.п., в виде всплывающих на экранах смартфона объектах дополненной реальности, находящихся в непосредственной близости от клиента, в секторе угла обзора его гаджета, с возможностью проложить маршрут из точки в точку. Какой инструмент для работы с дополненной реальностью Вы будете использовать?

10. HP Reveal
11. Wikitude
12. Vuforia
13. EasyAR
14. ARToolKit
15. BlippAR
16. LayAR

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Вопросы для промежуточного контроля (зачет)**

1. Определение понятия "виртуальная реальность" (VR)
2. Определение понятия "дополненная реальность" (AR)
3. Основные понятия виртуальной реальности.



4. Сетевая виртуальная реальность
5. Аппаратные средства виртуальной реальности
6. Виртуальная реальность в промышленности
7. Виртуальное обучение, тренажеры и симуляторы
8. Системы виртуальной реальности в проектировании
9. Виртуальные решения в музейной практике
10. Компьютерные игры и ВР
11. Компании-лидеры в развитии систем виртуальной реальности
12. История развития систем виртуальной реальности
13. Перспективы виртуальной реальности
14. Виды виртуальной реальности
15. Объекты виртуальной реальности
16. Виртуальная реальность и дополненная реальность - сравнение.
17. Этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты.
18. Этапы и технологии создания систем AR, структура и компоненты.
19. Обзор и сравнение современных 3D-движков. Возможности, условия

использование

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                                             | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                  | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                                                    | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                           | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                 |                                                                                       |                     |            |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | степени самостоятельности и инициативы          | положения или обосновывать практику применения                                        |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                     | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня |                                                                                       | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Торн, А. Основы анимации в Unity : практическое пособие / А. Торн ; пер. с англ. Р. Рагимова. - Москва : ДМК Пресс, 2019. - 176 с. - ISBN 978-5-97060-716-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2012522> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Линовес, Д. Виртуальная реальность в Unity : практическое руководство / Д. Линовес ; пер. с англ. Р. Н. Рагимова. — 2-е изд.- Москва : ДМК Пресс, 2023. - 317 с. - ISBN 978-5-89818-578-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2107941> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Паласиос, Х. Unity 5.x. Программирование искусственного интеллекта в играх / Х. Паласиос ; пер. с англ. Р.Н. Рагимова. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 272 с. - ISBN 978-5-97060-436-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028125> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)

- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Перспектив» (Договор с ООО Перспектив, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Архитектура ПО систем искусственного интеллекта**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Архитектура ПО систем искусственного интеллекта».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### **1.Наименование дисциплины: Архитектура ПО систем искусственного интеллекта.**

**Цель** дисциплины: формирование у студентов знаний и практических навыков в области архитектуры ПО систем искусственного интеллекта.

### **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Код компетенции                                                                                                    | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов | ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи<br>ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств | Знать: базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей, функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей<br>Уметь: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения, применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей<br>Владеть: принципами построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных |

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

«Архитектура ПО систем искусственного интеллекта» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.07) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### **4. Виды учебной работы по дисциплине.**

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной

внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                                                                   | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | <b>Раздел 1.</b> Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.                        | - Блок метазнаний.<br>- База знаний).<br>- Управляющая компонента (интерпретатор).<br>- Блок логического вывода.<br>- Блок объяснения принятого решения (1 час).                                                                                                                              |
| •     | <b>Раздел 2.</b> Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.                                     | - Гибридные системы<br>- Модуль обработки прецедентной информации<br>- Нечеткие системы<br>- Обучающие медицинские системы                                                                                                                                                                    |
| •     | <b>Раздел 3.</b> Динамические интеллектуальные системы.                                                  | - Анализ темпоральных процессов и требования к их учету.<br>- Имитационное моделирование в построении динамических систем.<br>- Анализ динамики процессов в интеллектуальной медицинской системе.<br>- Интеллектуализированный информационно-измерительный комплекс для неотложных состояний. |
| •     | <b>Раздел 4.</b> Инструментарий («оболочки») для извлечения знаний и построения интеллектуальных систем. | - «Оболочки» для поддержки извлечения знаний<br>- Инструментарий для создания интеллектуальных систем<br>- Комплексные инструментальные средства, включая динамическую составляющую.                                                                                                          |



## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                                                                   | Тема лекции                                                                                       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | <b>Раздел 1.</b> Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.                        | Лекция 1 «Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний»                        |
| •     | <b>Раздел 2.</b> Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.                                     | Лекция 2 «Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы»                                     |
| •     | <b>Раздел 3.</b> Динамические интеллектуальные системы.                                                  | Лекция 3 «Динамические интеллектуальные системы»                                                  |
| •     | <b>Раздел 4.</b> Инструментарий («оболочки») для извлечения знаний и построения интеллектуальных систем. | Лекция 4 «Инструментарий («оболочки») для извлечения знаний и построения интеллектуальных систем» |

### Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.
2. Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.
3. Динамические интеллектуальные системы.
4. Инструментарий («оболочки») для извлечения знаний и построения интеллектуальных систем.

### Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику

занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                                              | Индекс<br>контроли-<br>руемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                          |                                                                | текущий контроль по дисциплине                           |
| <b>Раздел 1.</b> Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.                        | ПК-6                                                           | Опрос                                                    |
| <b>Раздел 2.</b> Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.                                     | ПК-6                                                           | Опрос                                                    |
| <b>Раздел 3.</b> Динамические интеллектуальные системы.                                                  | ПК-6                                                           | Опрос                                                    |
| <b>Раздел 4.</b> Инструментарий («оболочки») для извлечения знаний и построения интеллектуальных систем. | ПК-6                                                           | Опрос                                                    |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

решение индивидуальных заданий

Примеры заданий

- Задание 1.** Разработка пайплайна машинного обучения для обучения и деплоя биометрического классификатора лиц, включающего в себя этапы, предобработки данных, обучения модели, тестирования и оценки качества, подготовки к промышленной эксплуатации и запуск в промышленную эксплуатацию. Разработанная программа должна представлять собой пакет на ЯП Python и образ Docker контейнера с инкапсулированным в него пакетом. Созданный пакет должен сопровождаться технической документацией в минимально-необходимом объеме. Оценка будет складываться из 3-х составляющих:
  1. Наличие работающей программы и пакета – удовлетворительно;
  2. Выполнение пункта 1 и наличие образа Docker контейнера – хорошо;
  3. Выполнение пунктов 1 и 2, а также наличие сопроводительной документации – отлично.

- **Задание 2.** Разработка пайплайна машинного обучения для обучения и деплоя биометрического классификатора дикторов по голосу, включающего в себя этапы, предобработки данных, обучения модели, тестирования и оценки качества, подготовки к промышленной эксплуатации и запуск в промышленную эксплуатацию. Разработанная программа должна представлять собой пакет на ЯП Python и образ Docker контейнера с инкапсулированным в него пакетом. Созданный пакет должен сопровождаться технической документацией в минимально-необходимом объеме. Оценка будет складываться из 3-х составляющих:
  1. Наличие работающей программы и пакета – удовлетворительно;
  2. Выполнение пункта 1 и наличие образа Docker контейнера – хорошо;
  3. Выполнение пунктов 1 и 2, а также наличие сопроводительной документации – отлично.
  
- **Задание 3.** Разработка пайплайна машинного обучения для обучения и деплоя классификатора текстов по тональности, включающего в себя этапы, предобработки данных, обучения модели, тестирования и оценки качества, подготовки к промышленной эксплуатации и запуск в промышленную эксплуатацию. Разработанная программа должна представлять собой пакет на ЯП Python и образ Docker контейнера с инкапсулированным в него пакетом. Созданный пакет должен сопровождаться технической документацией в минимально-необходимом объеме. Оценка будет складываться из 3-х составляющих:
  1. Наличие работающей программы и пакета – удовлетворительно;
  2. Выполнение пункта 1 и наличие образа Docker контейнера – хорошо;
  3. Выполнение пунктов 1 и 2, а также наличие сопроводительной документации – отлично.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для промежуточного контроля (экзамен)

1. Архитектура интеллектуальных систем.
2. Что включает база знаний.
3. Работа интерпретатора (управляющей компоненты) интеллектуальной системы.
4. Что такое прямой и обратный вывод.
5. Варианты построения блока объяснений интеллектуальных систем.
6. Архитектура гибридной интеллектуальной системы.
7. Виды гибридных интеллектуальных систем.
8. Что такое вывод на прецедентах.
9. Что такое инструментарий для создания интеллектуальных систем.
10. Чем характеризуются обучающие интеллектуальные медицинские системы.

11. Каковы особенности динамических интеллектуальных систем .

12. Классификация интеллектуальных систем .

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно                       | не зачтено                | Менее 55                             |

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

## Основная литература

1. Назаров, С. В. Архитектура и проектирование программных систем : монография / С.В. Назаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 374 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/18292. - ISBN 978-5-16-011753-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895672> (дата обращения: 18.11.2024). — Режим доступа: по подписке.

2. Коэльо, Л. Построение систем машинного обучения на языке Python : практическое руководство / Л. Коэльо, В. Ричарт ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 3-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 304 с. - ISBN 978-5-89818-331-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2102618> (дата обращения: 18.11.2023). — Режим доступа: по подписке.

## Дополнительная литература

1. Веревкин, А. П. Искусственный интеллект в задачах моделирования, управления, диагностики технологических процессов : монография / А. П. Веревкин, Т. М. Муртазин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 232 с. - ISBN 978-5-9729-1428-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094393> (дата обращения: 18.11.2024). — Режим доступа: по подписке.

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Генетические алгоритмы**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025



## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 14 от «31» января 2024 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Генетические алгоритмы».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: Генетические алгоритмы.

**Цель** дисциплины: ознакомление студентов с методами двух тесно связанных направлений: поиск оптимальных решений с использованием генетических алгоритмов; нечеткая обработка данных.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                            | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения | ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи<br>ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач<br>ПК-5.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения | <b>Знать:</b> функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения, а также принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения<br><b>Уметь:</b> применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения, планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей<br><b>Владеть:</b> принципами построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения, а также методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Генетические алгоритмы» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.06.01) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная

информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

#### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                   |
|-------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Основы генетических алгоритмов.        | Генетические алгоритмы для задач комбинаторной оптимизации.<br>Модификации генетических алгоритмов.<br>Параллельные генетические алгоритмы.<br>Генетические алгоритмы многокритериальной оптимизации. |
| •     | Генетическое программирование          | Машинное обучение.<br>Вероятностные и компактные генетические алгоритмы.<br>Эволюционные стратегии.<br>Эволюционное программирование.                                                                 |

|   |                            |                                                                                                                                                                          |
|---|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                            | Роевые алгоритмы.<br>Муравьиные алгоритмы.                                                                                                                               |
| • | Введение в нечеткую логику | Математический аппарат.<br>Понятие нечетких высказываний. Операции с нечеткими высказываниями.<br>Понятие процедуры нечеткого вывода. Этапы реализации нечеткого вывода. |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины | Тема лекции                                |
|-------|----------------------------------------|--------------------------------------------|
| •     | Основы генетических алгоритмов.        | Лекция 1 «Основы генетических алгоритмов.» |
| •     | Генетическое программирование          | Лекция 2 «Генетическое программирование»   |
| •     | Введение в нечеткую логику             | Лекция 3 «Введение в нечеткую логику»      |

### Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Основы генетических алгоритмов.
2. Генетическое программирование
3. Введение в нечеткую логику

### Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику

занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины | Индекс контроли-<br>руемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                             |                                                             | текущий контроль по дисциплине                           |
| Основы генетических алгоритмов.             | ПК-5                                                        | Опрос                                                    |
| Генетическое программирование               | ПК-5                                                        | Опрос                                                    |
| Введение в нечеткую логику                  | ПК-5                                                        | Опрос                                                    |

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

коллоквиум

Темы

1. Введение. Основы генетических алгоритмов. Генетические алгоритмы для задач комбинаторной оптимизации.
2. Модификации генетических алгоритмов. Параллельные генетические алгоритмы. Генетические алгоритмы многокритериальной оптимизации.
3. Генетическое программирование.
4. Машинное обучение.
5. Вероятностные и компактные генетические алгоритмы.
6. Эволюционные стратегии.
7. Эволюционное программирование.
8. Роевые алгоритмы.
9. Муравьиные алгоритмы.
10. Введение в нечеткую логику. Математический аппарат.
11. Понятие нечетких высказываний. Операции с нечеткими высказываниями.
12. Понятие процедуры нечеткого вывода. Этапы реализации нечеткого вывода.

## **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине** Вопросы к экзамену

1. Простой генетический алгоритм
2. Генетические операторы. Репродукция
3. Оператор кроссинговера (скрещивания)
4. Генетические операторы. Мутация
5. Представление вещественных решений в двоичной форме
6. Использование кода Грея в ГА
7. Фитнесс-функция
8. Теория схем
9. Фундаментальная теорема ГА. Влияние репродукции
10. Фундаментальная теорема ГА. Влияние кроссинговера
11. Фундаментальная теорема ГА. Влияние мутации
12. Параметры генетических алгоритмов
13. Преимущества генетических алгоритмов
14. Недостатки ГА
15. No Free Lunch теорема
16. Генетические алгоритмы для задач комбинаторной оптимизации. Задача об укладке рюкзака
17. Генетические алгоритмы для задач комбинаторной оптимизации. Задача о покрытии
18. Генетические алгоритмы для задач комбинаторной оптимизации. Задача коммивояжера
19. Генетические алгоритмы для задач комбинаторной оптимизации. Сокращение диагностической информации
20. Создание исходной популяции
21. Отбор родителей (селекция). Пропорциональный отбор (метод "рулетки")
22. Отбор родителей (селекция). Ранжирование
23. Отбор родителей (селекция). Равномерное ранжирование (случайный выбор)
24. Отбор родителей (селекция). Локальный отбор
25. Отбор родителей (селекция). Отбор на основе усечения
26. Отбор родителей (селекция). Турнирный отбор
27. Отбор родителей (селекция). Метод Больцмана
28. Отбор родителей (селекция). Методы выбора пар для скрещивания
29. Отбор родителей (селекция). Неявные методы отбора, основанные на масштабировании фитнес-функции
30. Операторы рекомбинации. Двоичная рекомбинация
31. Операторы рекомбинации. Рекомбинация действительных значений
32. Оператор мутации
33. Мутация над вещественными числами
34. Сокращение промежуточной популяции
35. Асинхронные генетические алгоритмы
36. Генетические микроалгоритмы
37. Генетические алгоритмы с изменяемой мощностью популяции
38. Ниши в генетических алгоритмах
39. Гибридные генетические алгоритмы
40. Адаптивные генетические алгоритмы
41. Структуризация ГА



42. Параллельный генетический алгоритм на основе модели "рабочий-хозяин"
43. Параллельные генетические алгоритмы на основе "модели островов"
44. Клеточные ГА
45. Гибридные параллельные ГА
46. Иерархические (многоуровневые) ГА
47. Козволюционные ГА
48. Инструментарий распараллеливания
49. Генетические алгоритмы многокритериальной оптимизации. Концепция доминирования Парето
50. Генетические алгоритмы многокритериальной оптимизации. Векторная оценка
51. Генетические алгоритмы многокритериальной оптимизации. Ранжирование по Парето
52. Генетические алгоритмы многокритериальной оптимизации. Метод взвешенной функции
53. Генетический алгоритм со случайными весами
54. Эволюционный алгоритм на основе "силы" Парето
55. Генетический алгоритм с адаптивными весами
56. Недоминируемый ГА на основе сортировки
57. Интерактивный ГА с адаптивными весами
58. Генетические алгоритмы многокритериальной оптимизации. Меры качества решений
59. Вероятностные генетические алгоритмы
60. Пошаговое обучение на основе виртуальной популяции
61. Компактный генетический алгоритм
62. Генетический алгоритм SELFISH
63. Сравнение простых и вероятностных генетических алгоритмов
64. Математический аппарат нечеткой логики
65. Нечеткий логический вывод
66. Интеграция с интеллектуальными парадигмами, мягкие вычисления
67. Нечеткие нейронные сети
68. Адаптивные нечеткие системы
69. Нечеткие запросы
70. Нечеткие когнитивные карты
71. Нечеткая кластеризация

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности) | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность        | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Умение самостоятельно                                         | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |

|                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |            |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  |                                                                                                                                                                   | принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                                                                                     |                     |            |          |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо              |            | 71-85    |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Гладков Л. А. Генетические алгоритмы : учебник / Л. А. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик ; под ред. В. М. Курейчика. — 2-е изд., исправл. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 368 с. - ISBN 978-5-9221-0510-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544626> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; Пер. с польск. И.Д. Рудинского - 2-е изд., стереотип. - Москва :Гор. линия-Телеком, 2013. - 384 с. ISBN 978-5-9912-0320-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/414545> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

З. Вирсански, Э. Генетические алгоритмы на Python : практическое пособие / Э. Вирсански ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-97060-857-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210703> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Интеллектуальные системы и нечеткая логика : учебник / В.П. Корячко, М.А. Бакулева, В.И. Орешков. - М.: КУРС, 2017. - 352 с.
2. Нечеткое моделирование и управление / Пегат А., - 3-е изд., (эл.) - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 801 с.: ISBN 978-5-9963-2975-5 - Режим доступа: [http HYPERLINK](http://znanium.com/catalog/product/542076)  
["http://znanium.com/catalog/product/542076":// HYPERLINK](http://znanium.com/catalog/product/542076)  
["http://znanium.com/catalog/product/542076"znanium HYPERLINK](http://znanium.com/catalog/product/542076)  
["http://znanium.com/catalog/product/542076". HYPERLINK](http://znanium.com/catalog/product/542076)  
["http://znanium.com/catalog/product/542076"com HYPERLINK](http://znanium.com/catalog/product/542076)  
["http://znanium.com/catalog/product/542076"/ HYPERLINK](http://znanium.com/catalog/product/542076)  
["http://znanium.com/catalog/product/542076"catalog HYPERLINK](http://znanium.com/catalog/product/542076)  
["http://znanium.com/catalog/product/542076"/ HYPERLINK](http://znanium.com/catalog/product/542076)  
["http://znanium.com/catalog/product/542076"product HYPERLINK](http://znanium.com/catalog/product/542076)  
["http://znanium.com/catalog/product/542076"/542076](http://znanium.com/catalog/product/542076)

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор № 3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» № 2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор № 3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» № 3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Нейросетевые методы обработки изображений**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Нейросетевые методы обработки изображений».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: Нейросетевые методы обработки изображений.

**Цель** дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний о базовых понятиях и алгоритмах компьютерного зрения, а также приобретение ими умений и практических навыков применения методов и технологий компьютерного зрения при решении прикладных задач.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                      | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач | ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения<br>ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей<br>ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения | <b>Знать:</b> принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops, статистические методы анализа данных.<br><b>Уметь:</b> сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения, использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения<br><b>Владеть:</b> методами и критериями оценками качества моделей машинного обучения, а также методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивное обучение с учителем. |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Нейросетевые методы обработки изображений» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.08.02) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством



электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| №<br>п/п | Наименование разделов (тем)<br>дисциплины                                  | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •        | Тема 1. Базовые методы компьютерного повышения качества изображений        | Фильтры Габора. Примеры их применения.<br>Проблемы построения метрики сравнения изображений. Метрики MSE и SSIM.<br>Полная вариация изображений. Ее связь с характеристиками изображений.<br>Подавление шума на изображениях с использованием полной вариации.<br>Линейные и нелинейные методы повышения разрешения изображений, метод суперразрешения. |
| •        | Тема 2. Базовые методы компьютерного анализа изображений.                  | Детектор Харриса для изображений.<br>Простейшие детекторы контуров изображений, детектор контуров изображений Канни.<br>Детектор SIFT.<br>Преобразование Хафа для нахождения прямых линий и кривых второго и более высоких порядков на изображениях.                                                                                                    |
| •        | Тема 3. Современные математические методы обработки и анализа изображений. | Метод нерезкого маскирования для изображений. Его применение для оценки степени размытия изображений.<br>Метод повышения резкости изображений, основанный на деформации пиксельной сетки.<br>Изотропная и анизотропная диффузионная фильтрация изображений. Подавление                                                                                  |

|  |  |                                                                                                                                                        |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | мультипликативного шума на изображениях с помощью анизотропной диффузии.<br>Задачи разреженных представлений.<br>Применение разреженных представлений. |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                                     | Тема лекции                                                                   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Тема 1. Базовые методы компьютерного повышения качества изображений        | Лекция 1 «Базовые методы компьютерного повышения качества изображений»        |
| •     | Тема 2. Базовые методы компьютерного анализа изображений.                  | Лекция 2 «Базовые методы компьютерного анализа изображений.»                  |
| •     | Тема 3. Современные математические методы обработки и анализа изображений. | Лекция 3 «Современные математические методы обработки и анализа изображений.» |

### Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Базовые методы компьютерного повышения качества изображений
2. Базовые методы компьютерного анализа изображений.
3. Современные математические методы обработки и анализа изображений.

### Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и

воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                   | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                            |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Тема 1. Базовые методы компьютерного повышения качества изображений        | ПК-4                                             | Опрос                                                 |
| Тема 2. Базовые методы компьютерного анализа изображений.                  | ПК-4                                             | Опрос                                                 |
| Тема 3. Современные математические методы обработки и анализа изображений. | ПК-4                                             | Опрос                                                 |

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

ПКЗ ТК1. “ Основы работы с изображениями” (детализация задания, замечания и рекомендации – см. <http://imaging.cs.msu.ru/ru/seminars/2017/smoi> )

Обязательная часть задания

Программа должна открывать и сохранять изображения в формате 24-bit BMP. В программе должны быть реализованы следующие операции обработки изображений:

Отражение изображения по вертикали и по горизонтали

Поворот изображений по и против часовой стрелки на 90, 180 и 270 градусов

Фильтр Собеля

Медианная фильтрация с квадратным окном произвольного размера

Свёртка с фильтром Гаусса с произвольным выбором параметра — радиуса  $\sigma$  с гамма-коррекцией

Вычисление модуля градиента как корень из суммы квадратов свёрток с первой производной фильтра Гаусса по горизонтали и вертикали (без гамма-коррекции)

Дополнительная часть задания

Поворот изображения на произвольный угол относительно центра изображения с использованием билинейной интерполяции для устранения эффекта ступенчатости при повороте изображений с резкими контурами

ПКЗ ТК2. “Анализ изображений” (детализация задания, замечания и рекомендации – см. <http://imaging.cs.msu.ru/ru/seminars/2017/smoi> )

Обязательная часть задания

Программа должна открывать и сохранять изображения в формате BMP или в семействе форматам PBM/PGM/PPM. Должны быть реализованы следующие алгоритмы:

Вычисление метрик сравнения изображений: MSE и PSNR

Вычисление метрик сравнения изображений: SSIM и MSSIM

Алгоритм детектирования контуров Канни

Фильтр Габора с произвольными параметрами

Дополнительная часть задания

Обнаружение сосудов на изображениях глазного дна с помощью фильтров Габора

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Вопросы для промежуточного контроля (экзамен):**

Фильтры Габора. Примеры их применения.

2. Проблемы построения метрики сравнения изображений. Метрика MSE .
3. Проблемы построения метрики сравнения изображений. Метрика SSIM.
4. Полная вариация изображений. Ее связь с характеристиками изображений.
5. Подавление шума на изображениях с использованием полной вариации.
6. Линейные методы повышения разрешения изображений.
7. Нелинейные методы повышения разрешения изображений и метод суперразрешения.
8. Детектор Харриса для изображений.
9. Простейшие детекторы контуров изображений.
10. Детектор контуров изображений Канни.
11. Детектор SIFT.
12. Преобразование Хафа для нахождения прямых линий на изображениях.
13. Преобразование Хафа для нахождения кривых второго и более высоких порядков.
14. Метод нерезкого маскирования для изображений. Его применение для оценки степени размытия изображений.

15. Метод повышения резкости изображений, основанный на деформации пиксельной сетки.
16. Изотропная диффузионная фильтрация изображений.
17. Анизотропная диффузионная фильтрация изображений.
18. Подавление мультипликативного шума на изображениях с помощью анизотропной диффузии.
19. Задачи разреженных представлений. Алгоритм Thresholding. Использование l1-нормы для задач разреженных представлений. Обучение словарей.
20. Применение разреженных представлений: подавление шума, обратные задачи, сжатие данных, разделение источников.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни                          | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                      | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                         | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточно) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и                                                                                                                                                                                                                       | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |

|               |                      |                                       |                     |            |          |
|---------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------|------------|----------|
| й)            |                      | практически контролируемого материала |                     |            |          |
| Недостаточный | Отсутствие признаков | удовлетворительного уровня            | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Болотова, Ю. А. Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений : учеб. пособие / Ю.А. Болотова, А.А. Друки, В.Г. Спицын ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 208 с. - ISBN 978-5-4387-0710-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043928> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Обработка изображений с помощью OpenCV / Глория Буэно Гарсия [и др.] ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 210 с. - ISBN 978-5-9700-387-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028080> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

3. Применение объектно-ориентированного программирования в задачах обработки сигналов и изображений с элементами искусственного интеллекта : учебное пособие / А. А. Баев, К. О. Иванов, Ю. А. Ипатов, А. Н. Леухин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет». - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2022. - 206 с. - ISBN 978-5-8158-2275-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1972681> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Денисов А. М. Введение в теорию обратных задач. — Издательство МГУ Москва, 1994. — С. 208.

2. Малла С. Применение вейвлетов в обработке сигналов. М.: Мир, 2005.

3. Стокман Дж., Шапиро Л. Компьютерное зрение. М.: Изд-во "Бином. Лаборатория знаний", 2006.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)

- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**  
**«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**  
**Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Управление программными проектами**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Управление программными проектами».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: Управление программными проектами.

**Цель** дисциплины: сформировать способность проводить сравнительный анализ современных инструментальных средств построения прикладных систем, включая выразительные средства языков программирования, для выбора наиболее подходящих моделей вычислений, языков, сред и систем программирования в применении к решаемым задачам, в том числе для разработки интеллектуальных информационных систем.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                           | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                     | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-7. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта | ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях<br>ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения | <b>Знать:</b> виды представления данных, методы поиска и парсинга данных, уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных), а также основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science<br><b>Уметь:</b> отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критический отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость, использовать инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях<br><b>Владеть:</b> методами редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Управление программными проектами» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.09) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной

аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| №<br>п/п | Наименование разделов (тем)<br>дисциплины                 | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •        | Тема 1. Базовые модели управления проектами               | Понятия программного проекта. Типы проектов. История развития проектного. Основные вехи становления проектного управления: российский и зарубежный опыт. Современная концепция управления программными проектами.                                                                                                                                          |
| •        | Тема 2. Процессная модель и ее особенности                | Жизненный цикл программного проекта. Понятие жизненного цикла программного проекта. Фазы жизненного цикла программного проекта. Модели жизненного цикла программного проекта. Окружение программного проекта. Внешнее и внутреннее окружение программного проекта. Методы анализа внешнего окружения программного проекта. Участники программного проекта. |
| •        | Тема 3. Методика построения Иерархической Структуры Работ | Различные способы создания сетевых графиков. Алгоритмы распределения ресурсов. Программные системы поддержки процесса планирования и отслеживания проектов.                                                                                                                                                                                                |
| •        | Тема 4. Особенности моделирования проектов                | Методологические подходы к управлению программными проектами. Принципы управления программными проектами. Модели зрелости управления проектом. Методологические основы управления программными проектами. Методы                                                                                                                                           |

|   |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                               | управления программными проектами. Международные стандарты обеспечения проектной деятельности. Организационная структура управления проектом Понятие организационной структуры управления программными проектами Типы организационных структур управления программными проектами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| • | Тема 5. Методы оптимизации планирования, ведения и оценки успешности проектов | Основы планирования программного проекта Ключевые подходы к планированию программного проекта Иерархическая структура работ программного проекта Детализация программного проекта и его конкретных задач. Идентификация связующих и ключевых событий (контрольных точек). Экспертиза инновационных проектов Задачи, методы, принципы проведения экспертизы Оценка инновационных проектов Контроль в управлении программными проектами Контроль исполнения календарных планов и контроль стоимости Концепция освоенного объема. Оценка программного проекта Методы оценки эффективности проектов. Критерии и показатели оценки эффективности проектов. |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                                        | Тема лекции                                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Тема 1. Базовые модели управления проектами                                   | Лекция 1 «Базовые модели управления проектами»                                   |
| •     | Тема 2. Процессная модель и ее особенности                                    | Лекция 2 «Процессная модель и ее особенностей»                                   |
| •     | Тема 3. Методика построения Иерархической Структуры Работ                     | Лекция 3 «Методика построения Иерархической Структуры Работ»                     |
| •     | Тема 4. Особенности моделирования проектов                                    | Лекция 4 «Особенности моделирования проектов »                                   |
| •     | Тема 5. Методы оптимизации планирования, ведения и оценки успешности проектов | Лекция 5 «Методы оптимизации планирования, ведения и оценки успешности проектов» |

**Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Базовые модели управления проектами
2. Процессная модель и ее особенности
3. Методика построения Иерархической Структуры Работ
4. Особенности моделирования проектов
5. Методы оптимизации планирования, ведения и оценки успешности проектов

## **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                      | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                               |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Тема 1. Базовые модели управления проектами                                   | ПК-7                                             | Опрос                                                 |
| Тема 2. Процессная модель и ее особенности                                    | ПК-7                                             | Опрос                                                 |
| Тема 3. Методика построения Иерархической Структуры Работ                     | ПК-7                                             | Опрос                                                 |
| Тема 4. Особенности моделирования проектов                                    | ПК-7                                             | Опрос                                                 |
| Тема 5. Методы оптимизации планирования, ведения и оценки успешности проектов | ПК-7                                             | Опрос                                                 |

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля



### Примерные работы для текущего контроля успеваемости

Студенты рассматривают решение кейсов по управлению проектами:

1. Исследование кейса и написание устава проекта.
2. Разработка иерархической структуры работ проекта .
3. Создание сетевых графиков с неограниченными ресурсами.
4. Создание сетевых графиков с ограниченными ресурсами.
5. Применение алгоритмов оптимизации назначения ресурсов на основе эвристического подхода.

Примерные темы рефератов для самостоятельной работы учащихся

1. История развития искусственного интеллекта. Современное состояние.
2. Символьное интегрирование.
3. Слепые и эвристические методы поиска пути в графе. Методы поиска оптимального пути.
4. Алгоритм минимакс, альфа-бета алгоритм. Альфа-бета отсечение. Последовательное углубление.
5. Общая постановка задачи машинного обучения.
6. Метод ближайших соседей.
7. Метод опорных векторов.
8. Генетические алгоритмы.
9. Методы распознавания объектов.
10. Понятие нейронной сети, терминология. Рекуррентная нейронная сеть. Сверточная нейронная сеть.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к экзамену

1. Процессная модель управления проектом и ее особенности
2. Этапы построения иерархической структуры работ
3. Моделирование расписания проекта
4. Анализ исполнения проекта.
5. Методы компьютерного моделирования процесса управления проектом
6. Использование веб-технологий в управлении проектом
7. Средства отслеживания исполнения проекта
8. Ипользования ресурсов проекта для управления процессом его выполнения.
9. Планирование рисков, изменение модели рисков и способы реагирования на рисковые события
10. Способы оценки успешности завершения проекта.

### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни | Содержательн<br>ое описание<br>уровня | Основные признаки<br>выделения уровня<br>(этапы формирования<br>компетенции, критерии<br>оценки<br>сформированности) | Пятибалль<br>ная шкала<br>(академиче<br>ская)<br>оценка | Двухба<br>льная<br>шкала,<br>зачет | БРС, %<br>освоени<br>я<br>(рейтин<br>говая<br>оценка) |
|--------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|--------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------|

|                                             |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |               |             |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|-------------|
| Повышенны<br>й                              | Творческая<br>деятельность                                                                                                                                                                                          | <i>Включает<br/>нижестоящий уровень.</i><br>Умение самостоятельно<br>принимать решение,<br>решать<br>проблему/задачу<br>теоретического и<br>прикладного характера<br>на основе изученных<br>методов, приемов,<br>технологий                                                                                         | отлично                 | зачтено       | 86-100      |
| Базовый                                     | Применение<br>знаний и<br>умений в<br>более<br>широких<br>контекстах<br>учебной и<br>профессионал<br>ьной<br>деятельности,<br>нежели по<br>образцу с<br>большой<br>степени<br>самостоятель<br>ности и<br>инициативы | <i>Включает<br/>нижестоящий уровень.</i><br>Способность собирать,<br>систематизировать,<br>анализировать и<br>грамотно использовать<br>информацию из<br>самостоятельно<br>найденных<br>теоретических<br>источников и<br>иллюстрировать ими<br>теоретические<br>положения или<br>обосновывать практику<br>применения | хорошо                  |               | 71-85       |
| Удовлетвори<br>тельный<br>(достаточны<br>й) | Репродуктивн<br>ая<br>деятельность                                                                                                                                                                                  | Изложение в пределах<br>задач курса<br>теоретически и<br>практически<br>контролируемого<br>материала                                                                                                                                                                                                                | удовлетвор<br>ительно   |               | 55-70       |
| Недостаточн<br>ый                           | Отсутствие<br>удовлетворительного уровня                                                                                                                                                                            | признаков                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | неудовлетв<br>орительно | не<br>зачтено | Менее<br>55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Управление инновационными проектами : учебное пособие / В.Л. Попов, Н.Д. Кремлев, В.С. Ковшов [и др.] ; под ред. В.Л. Попова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010105-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859992> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Сооляттэ, А. Ю. Управление проектами в компании: методология, технологии, практика [Электронный ресурс] : учебник / А. Ю. Сооляттэ. - Москва : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2012. - (Академия бизнеса). - ISBN 978-5-4257-0080-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/451379> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

## **Дополнительная литература**

1. Управление рисками проектов : учебное пособие / автор-сост. Е. В. Кулешова. - 2-е изд., доп. - Томск : Эль Контент, 2015. - 188 с. - ISBN 978-5-4332-0251-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1846598> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Перспектив» (Договор с ООО Перспектив, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования**  
**«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**  
**Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Разработка решений с помощью блокчейн технологий**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета (УМС)

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Разработка решений с помощью блокчейн технологий».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1.Наименование дисциплины: Разработка решений с помощью блокчейн технологий.

### Цель дисциплины:

- изучение математических и технических основ современных блокчейнтехнологий;
- изучение прикладные аспектов современных блокчейн-технологий;
- изучение принципов построения и разработки децентрализованных приложений

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                             | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8. Способен разрабатывать системы анализа больших данных | ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных<br>ПК-8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных | <b>Знать:</b> общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных, а также принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK<br><b>Уметь:</b> настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных<br><b>Владеть:</b> принципами и методами анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных<br>Владеть: принципами работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL), а также методами и технологиями машинного обучения на больших данных |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Разработка решений с помощью блокчейн технологий» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.09) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной



внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины        | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Введение в распределенные реестры             | Введение в распределенные реестры, история развития, классификация распределенных реестров.<br>Структура и жизненный цикл транзакций, блоки транзакций, формирование цепочки блоков.<br>Сетевое взаимодействие, одноранговые сети, распределенные хеш- таблицы.                         |
| •     | Алгоритмы консенсуса                          | Алгоритмы консенсуса, проблема византийских генералов.<br>Смарт-контракты, вычисления в распределенных реестрах.                                                                                                                                                                        |
| •     | Разработка приложений распределенного реестра | Промышленные распределенные реестры, Hyperledger Fabric.<br>Масштабируемость распределенных реестров, подходы к решению проблемы.<br>Приватность данных, существующие подходы и нерешенные проблемы.<br>Применение технологии распределенных реестров для решения индустриальных задач. |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации

преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                       | Тема лекции                                              |
|-------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| •     | <b>Тема 1.</b> Введение в распределенные реестры             | Лекция 1 «Введение в распределенные реестры»             |
| •     | <b>Тема 2.</b> Алгоритмы консенсуса                          | Лекция 2 «Алгоритмы консенсуса»                          |
| •     | <b>Тема 3.</b> Разработка приложений распределенного реестра | Лекция 3 «Разработка приложений распределенного реестра» |

**Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Введение в распределенные реестры
2. Алгоритмы консенсуса
3. Разработка приложений распределенного реестра

**Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины         | Индекс<br>контроли-<br>руемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                     |                                                                | текущий контроль по дисциплине                           |
| <b>Тема 1.</b> Введение в<br>распределенные реестры | ПК-8                                                           | Опрос                                                    |
| <b>Тема 2.</b> Алгоритмы консенсуса                 | ПК-8                                                           | Опрос                                                    |

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                  | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                              |                                                           | текущий контроль по дисциплине                           |
| <b>Тема 3. Разработка приложений распределенного реестра</b> | ПК-8                                                      | Опрос                                                    |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

проектное задание

В рамках проекта обучающиеся выполняют следующие задания:

- Разработка смарт-контрактов.
- Анализ блоков и просмотр кода транзакций.
- Освоение библиотек для взаимодействия с узлами сети.
- Работа с кодовой базой узлов сети.

Список примерных тем проектов:

- Разработка приложения на базе платформы Hyperledger Fabric.
- Добавление нового функционала в Ethereum-клиент.
- Реализация криптографических протоколов, используемых в распределенных реестрах.
- Реализация алгоритмов сетевого взаимодействия узлов блокчейн-сети.

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к экзамену

- 1) Дайте определение понятий блокчейна и распределенного реестра.
- 2) Опишите историю развития технологии блокчейн и распределенных реестров.
- 3) Опишите классификацию распределенных реестров.
- 4) Какая структура и жизненный цикл у транзакций.
- 5) Как устроены блоки транзакций.
- 6) Опишите механизм формирования цепочки блоков.
- 7) Опишите протоколы сетевого взаимодействия в распределенных реестрах и блок-чейн.
- 8) Определите понятие одноранговых сетей и опишите принципы их работы.
- 9) Определите понятие распределенных хеш-таблиц и опишите принципы их работы.
- 10) Перечислите известные вам алгоритмы консенсуса и опишите принципы их работы.
- 11) Опишите проблему византийских генералов и ее связь с технологией блокчейн.
- 12) Определите понятие смарт-контракта и опишите принципы их работы.
- 13) Перечислите подходы к осуществлению вычислений в распределенных реестрах.
- 14) Перечислите известные вам промышленные распределенные реестры.
- 15) Опишите назначение, архитектуру и принципы работы реестра Hyperledger

Fabric.

- 16) Опишите проблемы масштабируемости распределенных реестров и существующие решения.
- 17) Опишите существующие подходы и нерешенные проблемы в области приватности данных в распределенных реестрах и технологии блокчейн.
- 18) Перечислите известные вам случаи (не менее 5 случаев) применения технологии распределенных реестров для решения промышленных задач.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие                                                                                                                                                        | признаков                                                                                                                                                                                                                                                             | неудовлетв                                | не                        | Менее                                |

|    |                            |           |         |    |
|----|----------------------------|-----------|---------|----|
| ый | удовлетворительного уровня | орительно | зачтено | 55 |
|----|----------------------------|-----------|---------|----|

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Криптографические основы блокчейн-технологий : практическое руководство / Е. А. Ищукова, С. П. Панасенко, К. С. Романенко, В. Д. Салманов. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 302 с. - ISBN 978-5-97060-865-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2109577> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Цихилов, А. М. Блокчейн : Принципы и основы : практическое руководство / А. М. Цихилов. - Москва : Интеллектуальная Литература, 2019. - 188 с. - ISBN 978-5-6042880-1-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1874893> (дата обращения: 17.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Генкин, А. Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра : монография / А. Генкин, А. Михеев. - Москва : Альпина Паблишер, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9614-6558-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1874894> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Модуль педагогический»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025



## **Лист согласования**

**Составитель:** Несына С.В. к психол.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»,

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль педагогический».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: «Модуль педагогический».

Цель дисциплины: создание условий для формирования базовых педагогических компетенций у студентов непедагогических направлений подготовки, осознания значимости профессии педагога в современном мире; обучение основам ведения педагогической деятельности, включая проектирование современного образовательного пространства, применение современных образовательных технологий в конкретной предметной области, освоение основ педагогической рефлексии.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                  | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                         | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели<br>УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования<br>УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- принципы профессиональной педагогической этики;</li><li>- роль педагогической деятельности в современном обществе;</li><li>- социальные, возрастные, индивидуальные особенности обучающихся;</li><li>- современные образовательные технологии.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития в педагогической профессии;</li><li>- применять современные образовательные технологии в педагогической деятельности;</li><li>- осуществлять поиск, отбор, анализ и синтез необходимой информации для решения практических задач;</li><li>- осуществлять рефлекссию своей педагогической деятельности в реальных условиях современной школы.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками проектирования траектории саморазвития;</li><li>- способностью анализировать, адаптировать и применять опыт ведущих педагогов-практиков Калининградской области;</li><li>- навыками рефлексии своей педагогической деятельности в формате педагогических проб</li></ul> |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль педагогический» представляет собой дисциплину по выбору

части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

#### **4. Виды учебной работы по дисциплине.**

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах – 180 часов, 5 зачетных единиц. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

#### **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения.

| №  | Наименование раздела     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22 | Психолого-педагогический | Профессия педагога в современном мире<br>Основы современной дидактики<br>Современные образовательные технологии<br>Психолого-педагогическое взаимодействие участников образовательного процесса<br>Инклюзивное образование в современном мире<br>Воспитательная работа в современной школе |
| 33 | Предметный               | Современные аспекты преподавания учебного предмета с практикумом.<br>Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса<br>Методика предметного обучения<br>Подготовка, реализация и защита педагогического проекта (образовательное событие)                                       |

#### **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Профессия педагога в современном мире: Специфика педагогической профессии. Профессиональная деятельность и личность педагога. Профессиональная компетентность педагога. Подготовка и профессиональное становление личности педагога. Аксиологические основы педагогической профессии. Профессиональная этика (долг, совесть, справедливость, честь). Технология педагогического общения и установления педагогически целесообразных взаимоотношений. Ценностно-смысловое самоопределение педагога в профессиональной деятельности. Профессиональное развитие и самосовершенствование педагога.

Основы современной дидактики: Общее представление о дидактике, задачи дидактики, структурные компоненты целостного педагогического процесса; основные понятия дидактики, классификация методов обучения, факторы выбора методов обучения, урок как основная форма организации обучения; дидактические требования к уроку, примерный план-конспект современного урока.

Психолого-педагогическое взаимодействие участников образовательного процесса.

Понятие психолого-педагогического сопровождения. Специфика психолого-педагогического взаимодействия. Стили психолого-педагогического взаимодействия. Демократический стиль взаимодействия с классом. Нормативная регуляция поведения школьников. Стратегии поддержки позитивного климата в классе. Стратегии кратковременного контроля и пресечения нежелательного поведения учеников в классе. Стратегии разрешения проблем

Инклюзивное образование в современном мире.

Сущность инклюзивного образования в современном образовательном пространстве. История становления и развития специального и инклюзивного образования. Модели реализации инклюзивного образования в современном мире. Нормативно-правовые основы инклюзивного образования. Понятие и структура специальных образовательных условий. Требования ФГОС общего образования к психолого-педагогическим условиям реализации основной образовательной программы.

Воспитательная работа в современной школе: итание, субъекты воспитания, основы воспитательной работы, цели воспитания; классный руководитель, его роль и функции, программа воспитания, содержание воспитания, формы воспитательной работы, методы воспитания, приемы воспитания, технологии воспитания, педагогические средства воспитания; нормативно-правовые основы воспитательной деятельности в школе.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Современные аспекты преподавания учебного предмета с практикумом.

*Вопросы для обсуждения:*

Сайты, которые помогут разработать методические материалы к уроку по учебному предмету. Содержание интернет-ресурсов учителей. Содержание компонент, ФГОС ООО необходимых для проектирования образовательной программы. Учебный план (образовательной программы) образовательной организации. Выбор системы средств обучения.

«Методика преподавания предмета в средней школе. Цели и задачи школьной дисциплины. Организация учебного процесса по предмету. Урок как основная форма организации обучения. Роль учителя. Образовательная среда. Оборудование кабинета и требования к нему. Учебно-методическое методическое обеспечение образовательного процесса. Оценивание результатов обучения по предмету. Внеклассная работа по конкретной дисциплине.

*Вопросы для обсуждения:*

Современные методы и технологии обучения и диагностики в организации урочной и внеурочной деятельности в школе. Способы реализации основных тенденций и целей образовательной деятельности на современном этапе развития. Способы осуществления педагогического сопровождения социализации и профессионального самоопределения

обучающихся. Способы организации продуктивного взаимодействия со всеми участниками образовательных отношений.

Педагогическая дискуссионная площадка (образовательное событие)

*Вопросы для обсуждения:*

1. Как вы совершенствовали свое педагогическое мастерство?
2. Какими педагогическими технологиями вы овладели?
3. Реализовали ли вы в своем опыте современные подходы к педагогическому процессу и какие?
4. Проанализируйте собственный опыт работы с учащимися (или их родителями) и обобщите его.
5. Развили ли вы у себя профессионально значимые свойства и качества индивидуальности и личности. Какие?

*Рекомендуемые задания для педагогических проектов*

Изучение нормативно-правовых документов в сфере образования. Знакомство с образовательной средой образовательной организации. Знакомство с учебно-методическим обеспечением образовательного процесса. Осуществление педагогического наблюдения на уроках. Проведение комплексного анализа уроков. Разработка и проведение фрагментов уроков, анализ профессиональных проб совместно с педагогом-наставником. Знакомство с организацией воспитательной работы и сопровождением духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности. Разработка и проведение воспитательного мероприятия. Знакомство с организацией работы с родительским сообществом, с деятельностью методических объединений образовательной организации, органами школьного самоуправления и т.д. Самостоятельное проведение уроков с последующим обсуждением профессиональных проб с педагогом-наставником

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенций (УК-6). Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с лекционным материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем,

в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

### **Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций                         |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |                                                  | текущий контроль по дисциплине                                                |
| Психолого-педагогический модуль          | УК.6.1, УК.6.2, УК.6.3.                          | Самостоятельное проведение уроков / фрагментов уроков /внеурочных мероприятий |
| Предметный модуль                        | УК.6.1, УК.6.2, УК.6.3.                          | Самостоятельное проведение уроков / фрагментов уроков /внеурочных мероприятий |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

*Дискуссия, выполнение кейсов, составление плана-конспекта урока, презентация проекта:*

### К теме «Введение в педагогическую профессию»

Цель: определить понятие педагогики как науки, ее основные функции и задачи.

Вопросы для обсуждения:

1. Педагогика как наука, объект и предмет.
2. История развития педагогики
3. Основные функции и задачи педагогики.
4. Взаимосвязь педагогики с другими науками.

Задание:

Дать определения понятиям: педагогика, образование, обучение, дидактика, гармоническое развитие, воспитание, воспитательная система, педагогическая деятельность, педагогическая теория, практика.

### К теме «Психолого-педагогическое взаимодействие субъектов образовательного процесса»

Цель: уметь анализировать психолого-педагогическое взаимодействие с точки зрения целесообразности используемых педагогом стратегий и тактик.

*Дискуссия* проходит в групповой форме. Студенты делятся на группы, обсуждают ситуации из своей школьной жизни и выбирают одну из них для последующего анализа. Далее результаты работы групп представляются всем участникам.

Вопросы для обсуждения:

- 1) Насколько типичной является описанная ситуация?
- 2) Какой тип стратегий использовал педагог во взаимодействии с классом (с учеником / учениками)?
- 3) На какую перспективу (краткосрочную или долгосрочную) ориентированы эти стратегии? Докажите.
- 4) Поставьте себя на место участников. Что они чувствовали, о чем думали, к чему стремились, каковы были их мотивы?

Как бы вы поступили в этой ситуации?

Задание:

1. Что делать, если ребенок нарушает правило? Продемонстрируйте алгоритм действий взрослого
2. Продемонстрируйте технику рефлексивного слушания: выяснение



3. Пр продемонстрируйте технику рефлексивного слушания: перефразирование
4. Пр продемонстрируйте технику рефлексивного слушания: отражение чувств

К теме «Инклюзивное образование в современном мире»

Цель: ввести основные понятия инклюзивного образования, изучить нормативно-правовые и этические основы инклюзивного образования.

Вопросы для обсуждения:

1. Модели обучения детей с ограниченными возможностями здоровья: сегрегация, интеграция, инклюзия.
2. Сопоставление интеграции и инклюзии.
3. Основные понятия и категории инклюзивного образования.
4. Этические основы инклюзивного образования
5. Нормативно-правовые основы инклюзивного образования в Российской Федерации
6. ФГОС НОО обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.
7. Профессиональная готовность педагогов к инклюзивному образованию.

Задания:

Решите следующие *психологические задачи* (определить тип нарушенного развития)

1. У Дэниэла одна любимая игрушка и десятки других, которые для него будто и не существуют. Единственная обожаемая моим сыном игрушка – деревянный Паровозик Томас, с физиономией в виде часов с черным ободком и трубой, здорово смахивающей на шляпу. Паровозик должен следовать за Дэниэлом повсюду, находясь либо у него во рту, либо в руке. Ни в коем случае не в руке Эмили и уж конечно не в раковине, под струей воды. Никакие мои уговоры и обещания вымыть игрушку за минутку – меньше чем за минутку – на Дэниэла не действовали: он барабанил кулачками по моим бедрам и верещал как мартышка, горестно округлив рот. Я протянула руку, чтобы погладить Дэниэла по спине, он меня отпихнул. Он не позволял ни прикоснуться к себе, ни обнять, а сам все плакал, словно его кто-то чудовищно колотит, словно его пчела ужалила или какая другая беда приключилась, еще страшнее. Дети *так* не делают. Оттолкнувшись головой от моей лодыжки, Дэниэл возил лбом по полу, потом дополз до стены и изо всех своих силенок тыкался головой в угол комнаты.

Дэниэл с каждым днем плакал все больше и больше, по любым, самым странным и необъяснимым поводам. И я представления не имела – почему.

Я отошла взглянуть на Дэниэла – и поняла, что его нигде нет. Кошмарная девичья поп-группа завывала в самое ухо, не желая умолкнуть. Я не только *слышала* этих девиц, но и *видела*, как они танцуют на сцене. В моей голове полным ходом шло светозвуковое шоу. Тщетно я затыкала уши пальцами и, прикрыв глаза ладонями, волчком вертелась на месте. Точь-в-точь как Дэниэл, когда сильно расстроен.

– Дэниэл!!!

Тишина в ответ. Дэниэл никогда не отзывается (отрывок из книги Марти Леймбах «Дэниэл молчит»).

*Ответ: РАС*

2. Мать Гренуя родила его под столом рыбной лавки, среди рыбных голов. Мать обвиняют в детоубийстве и казнят, а новорождённого полиция отдаёт некой кормилице. Женщина отказывается ухаживать за ребёнком, потому, что, по её словам, он «не пахнет как другие дети» и одержим дьяволом. Затем его отдают в приют мадам Гайяр. Здесь Гренуй живёт до восьми лет, дети сторонятся его, к тому же он некрасив. Никто не подозревает о том, что он обладает острым обонянием. Единственная радость для него — это изучение новых запахов. *Однажды* на улице он чувствует приятный аромат, он его манит. Источником аромата оказывается юная девушка. Гренуй опьянён её ароматом, душит

девушку, наслаждаясь её запахом, а затем скрывается незамеченным. Его не мучает совесть, он находится под властью аромата.

Гренуй попадает в пещеру и живёт там несколько лет. Он понимает, что сам не пахнет и хочет изобрести духи, чтобы люди перестали сторониться его и приняли за обычного человека. В городе начинается волна странных убийств, жертвами становятся юные девушки. Это Гренуй собирает запахи, обривая своих жертв и обмазывая их жиром (отрывок из книги Зюскинд Патрик «Парфюмер. История одного убийцы»).

*Ответ: психопатия*

3. Он знал, что быть матерью такого мальчика, как он, это не то что быть матерью обыкновенного мальчика. Руки и ноги обыкновенных ребят слушаются их всегда, а Джона его руки и ноги слушаются только иногда. И когда мама из-за этого расстраивается, Джону обычно становится хуже. Он начинает спотыкаться, ронять вещи, заикаться, и иногда ему приходится отчаянно колотить себя кулаками по бокам, чтобы выговорить слово.

Пора бы им догадаться, что он целый мальчик, но связанный по рукам и ногам. Что он — молодой лев в цепях, орел с подрезанными крыльями. Что это они заточили его тело в тюрьму (отрывок из книги Саутолл Айвен «Пусть шарик летит»).

*Ответ: ДЦП*

4. Наконец малышка закричала, и тогда он перевернул ее и взглянул в крошечное лицо.

Нежную кожу покрывал сметанный узор родовой смазки, тельце скользило от околоплодных вод и остатков крови. У нее были мутные голубые глазки и угольно-черные волосы, однако всего этого он почти не заметил, потому что видел совсем другое. Безошибочные признаки: вздернутые, словно от смеха, наружные уголки глаз, эпикантус век, приплюснутый нос. «Классический случай, — всплыли в мозгу слова профессора, произнесенные много лет назад, когда они осматривали точно такого же ребенка. — Монголоидные черты. Вам известно, что это значит?» Тогда он послушно перечислил симптомы, заученные по книге: пониженный мышечный тонус, замедленный рост и умственное развитие, возможные болезни сердца, ранняя смерть. Профессор кивнул и приложил стетоскоп к гладкой голой груди новорожденного. «Несчастный малыш. Родителям только и остается, что менять подгузники. А лучше пожалеть себя и отдать бедняжку в интернат» (отрывок из книги Эдвардс Ким «Дочь хранителя тайны»).

*Ответ: синдром Дауна*

5. Дома Сингер без устали разговаривал с Антонапулосом. Руки его вычерчивали слова быстрыми жестами, а лицо при этом было крайне оживленное, и зеленовато-серые глаза ярко блестели. Своими худыми, сильными руками он рассказывал Антонапулосу обо всем, что случилось за день. Антонапулос сидел, лениво развалившись, и смотрел на Сингера. Если он и шевелил руками, а это бывало редко, то только для того, чтобы сказать, что ему хочется есть, спать или выпить. Эти свои три желания он выражал одними и теми же неопределенными неуклюжими движениями (отрывок из книги Карсон Маккалерс «Сердце — одинокий охотник»).

*Ответ: глухота*

6. Я не люблю, когда люди на меня кричат. Я от этого пугаюсь, потому что они могут ударить меня или ко мне притронуться. И я не знал, что мне делать дальше.

Потом миссис Ширз снова принялась кричать. Я закрыл уши руками, зажмурил глаза и стал клониться вперед, пока не согнулся так, что лоб коснулся травы. Трава была холодной и влажной. И мне сразу сделалось лучше.

Полицейский мужчина сказал:

— Ну? Что тут приключилось?...

Я отвернулся от него и снова упал лицом в траву. А потом издал звук, который отец называет стенаниями. Этот звук у меня вырывается, когда из внешнего мира приходит слишком много информации разом. Так бывает, например, когда я огорчаюсь. Тогда я подхожу к радиоприемнику и ставлю его на промежуточный канал между двумя станциями. Из него начинает вырываться шипение, которое называется. Если сильно отвернуть громкость, то, кроме него, ничего не слышно. И когда я его слушаю, я чувствую себя в безопасности... (отрывок из книги Марк Хэддон «Загадочное ночное убийство собаки»).

*Ответ: РАС*

#### К теме «Преподавание и воспитательная работа»

Цель: обозначить важность организации воспитательной работы, определить ее особенности, основные формы и методы.

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Профессиональная компетентность педагога.
2. Общие характеристики понятий «преподавание» и «воспитательная работа» и их отличия.
3. Формы и методы воспитательной работы.
4. Критерии эффективности воспитательной работы.

Задание:

- составить краткую программу воспитательной работы для 5 класса.

#### К теме «Современные аспекты преподавания учебного предмета с практикумом»

##### Представление практических заданий

**Цель** сформировать представления по проектированию контекста педагогической деятельности.

**Задание 1.** Ниже приведены три определения понятия «образовательная система». Как будут различаться стратегии проектирования в зависимости от выбора того или иного определения? Что будет приоритетно являться предметом преобразования в каждом из вариантов?

Образовательная система — это совокупность образовательных программ, удовлетворяющих запросы определенных групп населения на данной территории и обеспечивающих стабильность результатов образовательной деятельности (О. Е. Лебедев).

Образовательная система — это специально выстраиваемая силами общества и государства в соответствии с историческим и социокультурным контекстом система сохранения, воспроизводства и развития Человеческого Качества.

Образовательная система — это специально организованная система, предназначенная включить человека в культуру (прошлую, настоящую, будущую), придать эволюции культуры безопасный ход, т. е. выработать, сформировать определенную готовность к действию, развернуть, наладить механизмы ориентации, адаптации, побуждения, коммуникации, продуцирования ценностей в той или иной области (В. Е. Радионов).

**Задание 2.** На основе анализа образовательных ресурсов Интернет составить перечень сайтов, которые помогут разработать методические материалы к уроку по учебному предмету.

**Задание 3.** Проанализируйте ФГОС ООО и определите содержание компонент, необходимых для проектирования образовательной программы.

**Задание 4.** Разработайте памятку составителю учебного плана (образовательной программы) образовательного учреждения.

**Задание 5.** Разработайте схему представления результатов выбора системы средств обучения.

**Задание 6.** Вы собираетесь готовить учебный материал для обучения определенному учебному действию. Составьте не менее трех «хорошо определенных» целей обучения для описания результатов, которых должны достичь обучающиеся с помощью Вашей программы.

**Задание 7.** Вы собираетесь готовить учебный материал по определенной теме. Составьте не менее трех «хорошо определенных» целей обучения для описания результатов, которых должны достичь обучающиеся с помощью Вашей программы.

К теме «Методика предметного обучения с практикумом на базе школ г. Калининграда»

*Составление плана-конспекта урока*

**Задание:** Разработать план-конспект урока учебного предмета, соответствующего направлению подготовки студента, по следующему шаблону:

### **ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКА**

Предмет \_\_\_\_\_

Урок № \_\_\_\_\_

Тема урока: \_\_\_\_\_

Тип урока: **Урок «открытия» нового знания**

**Деятельностная цель:** формирование способности обучающихся к новому способу действия.

**Образовательная цель:** расширение понятийной базы за счёт включения в неё новых элементов.

**Формирование УУД:**

**Личностные действия:** (самоопределение, смыслообразование, нравственно-этическая ориентация)

**Регулятивные действия:** (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция)

**Познавательные действия:** (общеучебные, логические, постановка и решение проблемы)

**Коммуникативные действия:** (планирование учебного сотрудничества, постановка вопросов, разрешение конфликтов, управление поведением партнера, умение с достаточной точностью и полнотой выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации)

| Этап урока                                                             | Действия учителя | Деятельность обучающихся | УУД |
|------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------|-----|
| 1. Организационный момент<br>(1-2 минуты)                              |                  |                          |     |
| 2. Актуализация знаний<br>(4-5 минут)                                  |                  |                          |     |
| 3. Постановка учебной задачи<br>(4-5 минут)                            |                  |                          |     |
| 4. «Открытие нового знания» (построение проекта выхода из затруднения) |                  |                          |     |

|                                                                                            |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| (7-8 минут)                                                                                |  |  |  |
| 5. Первичное закрепление<br>(4-5 минут)                                                    |  |  |  |
| 6. Самостоятельная работа с проверкой по эталону. Самоанализ и самоконтроль<br>(4-5 минут) |  |  |  |
| 7. Включение нового знания в систему знаний и повторение<br>(7-8 минут)                    |  |  |  |
| 8. Рефлексия деятельности                                                                  |  |  |  |
| 9. (Итог урока 2-3 минуты)                                                                 |  |  |  |

К теме «Педагогическая дискуссионная площадка (образовательное событие)».

**Цель:** способствовать саморефлексии студентов в педагогической деятельности.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Как вы совершенствовали свое педагогическое мастерство?
2. Какими педагогическими технологиями вы овладели?
3. Реализовали ли вы в своем опыте современные подходы к педагогическому процессу и какие?
4. Проанализируйте собственный опыт работы с учащимися (или их родителями) и обобщите его.
5. Развили ли вы у себя профессионально значимые свойства и качества индивидуальности и личности. Какие?

**Задание:** Заполнить таблицу:

| Цели профессиональной деятельности                                                         | Результат (что сделано, конкретные достижения) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Совершенствовать свое педагогическое мастерство                                            |                                                |
| Овладеть конкретной педагогической технологией                                             |                                                |
| Добиться высоких результатов в обучении                                                    |                                                |
| Реализовать в своем опыте современные подходы к педагогическому процессу                   |                                                |
| Добиться признания своих коллег                                                            |                                                |
| Проанализировать собственный опыт работы с учащимися (или их родителями) и обобщить его    |                                                |
| Развивать у себя профессионально значимые свойства и качества индивидуальности и личности. |                                                |

*Презентация проектов (групповых/индивидуальных)*

Продукт коллективной работы студентов на практическом занятии. Тематика работ выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом (группой) самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Задания оцениваются непосредственно на занятии.

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### Примерные темы проектов:

1. Применение средств ИКТ в учебной деятельности на примере цифровых образовательных ресурсов.
2. Исторический театр в школе.
3. Создание моделей биологических объектов как способ получения метапредметных знаний. «Макет внутренних органов человека».
4. Практическое применение Математики через реальные задачи.
5. Повышения качества проведения дистанционных занятий.
6. Физика в нашей жизни.
7. Использование социальных сетей в образовательном процессе на примере сети «Вконтакте».
8. Применение нестандартных форм и методов на уроках информатики.
9. Конструктор ДНК.
10. Мейоз «Шпаргалка - Демонстратор».
11. Модель животной клетки.
12. Палеонтология в Калининградской области.
13. Демонстрационный материал в кабинете биологии.
14. Методика обучения истории: трудные вопросы истории России.
15. Анализ концепции преподавания учебного предмета «История».
16. Что важнее для урока – технология или творчество учителя? Какой урок ценнее, полноценнее, современнее – построенный по сценарию или урок-экспромт?
17. Общие черты и особенности стандартов (нормативных документов) исторического образования в РФ и зарубежных странах.
18. Судьба письменных работ в изучении истории.
19. Игра как способ интенсификации учебного процесса на уроках английского языка.
20. Использование MSAccess при обучении информатике.
21. Использование программы Flowgorithm на уроке информатики для изучения блок-схем учениками.
22. Психологическое здоровье детей (проблемы троллинга, буллинга, безопасности в Интернете) 5-7 классы.
23. Профориентация 7-8 классы: «Твой выбор».
24. Стресс перед экзаменами 9 и 11 классы.
25. Школьная успешность.
26. Советы учеников учителям.
27. Я в школе (что меня устраивает, что не устраивает в моей школе).
28. Высокоэффективный класс. Творчество и технологии в процессе обучения.
29. Проблемы подготовки студентов к преподаванию обществознания на основе организации деятельности обучающихся.
30. Методы преподавания обществознания в 70-80 годах 20 века.
31. Внеурочная деятельность в школе.
32. Периодическая система химических элементов.
33. Введение в органическую химию.

#### **Примерная схема комплексного анализа урока**

*Содержание деятельности преподавателя и учащихся*

1. Соответствие урока дидактическим принципам. Анализ и оценка эффективности степени реализации основных принципов обучения: научности, доступности и посильности, последовательности (других принципов), реализуемых на уроке
2. Актуальность учебного материала урока и его связь с жизненным опытом учащихся (теории с практикой).
3. Степень новизны, проблемности и привлекательности учебного материала для учащихся (рассматриваемой на этом этапе занятия учебной информации).
4. Оптимальность объема предлагаемой для усвоения за одно занятие информации (объема изучаемого нового материала).

#### ***Анализ мотивационного аспекта урока:***

1. Что предпринимает учитель в начале урока, чтобы вызвать у учащихся интерес к предстоящей работе? Успешным ли, с мотивационной точки зрения, было начало урока?
2. В какой мере педагог обучает учащихся приемам целеполагания?
3. Актуализировал ли учитель по ходу урока мотивационные состояния учащихся?
4. Развитию каких потребностей учитель уделял внимание (интеллектуальная, познавательная, потребность в достижении, в познавательном общении, др. потребностей)?

#### ***Анализ дидактического аспекта урока:***

1. Методы и приемы обучения, применяемые на уроке, их целесообразность и эффективность на данном уроке с точки зрения соответствия возрастным особенностям учащихся, содержанию учебного материала, другим условиям организации педагогического процесса
2. Какие приемы побуждения к активной деятельности использовал учитель чаще всего?
3. Обучаются ли школьники в ходе урока приемам логической, смысловой обработки материала?
4. В какой мере формируются элементы творческого мышления?
5. Удавалось ли учителю переключать учащихся с одного вида деятельности на другой? Насколько эти приемы были эффективны?
6. Учатся ли школьники оценивать и анализировать работу своих товарищей, собственную мыслительную деятельность?
7. Используется ли на уроке коллективная мыслительная деятельность?
8. Наличие и эффективность обратной связи со всеми учащимися и в свете этого степень оптимальности сочетания индивидуального, дифференцированного и фронтального подходов к учащимся.
9. Какие критерии использует учитель для того, чтобы установить, как понят ли материал?
10. Эффективность контроля за степенью обученности учащихся и уровень требований, на котором производится ее проверка и оценка
11. Наличие, целесообразность и эффективность использования наглядности и современных технологий.

#### ***Воспитательный аспект урока:***

1. Воспитательная эффективность урока: какие методы и приемы воспитания применяются на уроке? Степень эстетического воздействия занятий на учащихся
2. Психологический климат на уроке и стиль общения педагога на уроке, влияние этих факторов на учащихся на уроке

#### ***Общие выводы по уроку:***

1. Тип урока по дидактической цели
2. Цели и задачи урока и их достижение
3. Рациональность и эффективность использования времени занятий, а также

оптимальность темпа и чередования основных видов деятельности преподавателя и учащихся в ходе занятий. Плотность, эффективность урока и оптимальность работы учителя

- Степень обеспечения правил и условий безопасности жизнедеятельности школьников и укрепления их здоровья;

### **Примерная схема анализа и самоанализа урока**

#### **1. Общие сведения:**

школа, класс, дата проведения урока;  
тема урока, задачи урока.

#### **2. Оборудование урока:**

- какие средства обучения использовал учитель;
- подготовлены ли наглядные пособия и технические средства;
- как подготовлена образовательная среда к уроку.

#### **3. Содержание урока:**

- соответствует ли содержание программе, задачам урока;
- адаптация изучаемого материала к возрастным и индивидуальным особенностям школьников;
- формированию каких знаний, умений и навыков он способствует;
- с каким материалом учащиеся работали впервые, какие знания, умения и навыки формировались и закрепились на уроке;
- как материал урока способствовал развитию творческих сил и способностей учащихся;
- какие общеучебные и специальные умения и навыки развивались;
- как осуществлялись межпредметные связи;
- соблюдались ли внутрипредметные связи;
- способствовало ли содержание урока развитию интереса к учению.

#### **4. Тип и структура урока:**

- какой тип урока избран, его целесообразность;
- место урока в системе уроков по данному разделу;
- как осуществлялась связь урока с предыдущими уроками;
- каковы этапы урока, их последовательность и логическая связь;
- соответствие структуры урока данному типу;
- как обеспечивалась целостность и завершённость урока.

#### **5. Реализация принципов обучения:**

- принцип направленности обучения на комплексное решение задач;
- в чём выразилась научность обучения, связь с жизнью, с практикой;
- как реализовывался принцип доступности обучения;
- с какой целью использовался каждый вид наглядности;
- как соблюдался принцип систематичности и последовательности формирования знаний, умений, навыков;
- как достигалась сознательность, активность и самостоятельность учащихся;
- как осуществлялось руководство учением школьников;
- в какой мере осуществлялось развитие учащихся на уроке;
- какой характер познавательной деятельности преобладал (репродуктивный, поисковый, творческий);
- как реализовывались индивидуализация и дифференциация обучения;
- как стимулировалось положительное отношение обучающихся к учению.

#### **6. Методы обучения:**

- в какой мере применяемые методы соответствовали задачам урока;
- какой характер познавательной деятельности они обеспечивали;



- какие методы способствовали активизации учения школьников;
- как планировалась и проводилась самостоятельная работа и обеспечивала ли она развитие познавательной самостоятельности обучающихся;
- какова эффективность использованных методов и приёмов обучения.

#### 7. Организация учебной работы на уроке:

- как осуществлялась постановка учебных задач на каждом этапе;
- как сочетались разные формы: индивидуальная, групповая, классная;
- осуществлялось ли чередование разных видов деятельности обучающихся;
- как организовывался контроль за деятельностью обучающихся;
- правильно ли оценивались знания и умения учеников;
- как учитель осуществлял развитие школьников (развитие логического мышления, критичности мысли, умений сравнивать, делать выводы);
- какие приёмы использовал учитель для организации обучающихся;
- как подводил итоги этапов и всего урока.

#### 8. Система работы учителя:

- общая организация работы на уроке, распределение времени, логика перехода от одного этапа к другому, управление учебной работой учащихся, владение классом, соблюдение дисциплины;
- показ учащимся рациональных способов учебной работы;
- определение объёма учебного материала на урок;
- поведение учителя на уроке: тон, такт, местонахождение, внешний вид, манеры, речь, эмоциональность, характер обучения (демократичный или авторитарный), объективность;
- роль учителя в создании нужного психологического микроклимата.

#### 9. Система работы учащихся:

- организованность и активность на разных этапах урока;
- адекватность эмоционального отклика;
- методы и приёмы работы, уровень их сформированности;
- отношение к учителю, предмету, уроку, домашнему заданию;
- уровень усвоения основных знаний и умений;
- наличие умений творческого применения знаний, умений и навыков.

#### 10. Общие результаты урока:

- выполнение плана урока;
- мера реализации общеобразовательной, воспитывающей и развивающей задач урока;
- уровни усвоения знаний и способов деятельности обучающихся:
- 1-й – усвоение на уроке восприятия, понимания, запоминания;
- 2-й – применение в аналогичной и сходной ситуации;
- 3-й – применение в новой ситуации, то есть творческое;

#### 11. Общая оценка результатов и эффективности урока:

### **Оrientировочная схема анализа воспитательного мероприятия**

1. Обоснование целей (закрепление, расширение, углубление знаний, полученных детьми на уроках, подготовка к получению новых знаний, формирование нравственных отношений в коллективных делах, развитие самостоятельности, инициативы и т.п.).
2. Соответствие целей внеклассного занятия системе внеклассной работы (планированию внеклассной работы на определённый период, текущий период и т. д.).
3. Форма внеклассного занятия. Эффективность использования данной формы занятия для развития школьников. Соответствие формы занятия возрасту детей, особенностям классного коллектива, индивидуальным особенностям каждого участника, уровню развития учащихся.
4. Эффективность использования времени, отведённого на мероприятие.

- 5.Эффективность использование выбранных технологий (информационно-коммуникационных и т.д.).
6. Степень активности школьников.
7. Роль учителя в организации и проведении мероприятия.
8. Создание педагогом ситуации выбора:
9. Даны ли педагогом чёткие требования к процессу проведения мероприятия (в зависимости от формы), к отношениям в совместной деятельности.
11. Степень достижений целей
- 12 Влияние на развитии классного коллектива в целом и индивидуальном развитии каждого ученика.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                       | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно                       | не зачтено                | Менее 55                             |

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Основы педагогики : учебник / Т.С. Дорохова, Ю.А. Верхотурова, М.А. Галагузова [и др.] ; под ред. М.А. Галагузовой. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 272 с. — (Высшее образование). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»

2. Педагогика инклюзивного образования: учебник / Т.Г. Богданова, А.А. Гусейнова, Н.М. Назарова [и др.]; под ред. Н.М. Назаровой. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 335 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»

3. Сапогова, Е. Е. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие / Е.Е. Сапогова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 638 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»

4. Ходусов, А. Н. Педагогика воспитания: теория, методология, технология, методика : учебник / А.Н. Ходусов. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 405 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»

5. Осадчук, О. Л. Психология социального взаимодействия : практикум / О. Л. Осадчук, Н. Н. Рыбакова, И. А. Дегтярева. - Омск : СиБАДИ, 2022. - 174 с. Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»

### **Дополнительная литература**

1. Александрова, Е.А., Асадуллин, Р.М., Бережнова, Е.В. и др. Методология педагогики/ Е.А. Александрова, Р.М. Асадуллин, Е.В. Бережнова и др. —Москва: «НИЦ ИНФРА-М», 2020. -296 с. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС «Znanium».

2. Гайченко, С. В. Игровые коммуникативные технологии в условиях инклюзивного образования: учебное пособие / С.В. Гайченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 83 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Znanium»

3. Капранова, В.А. История педагогики в лицах: учебное пособие для бакалавриата/ В.А. Капранова. —Москва: «НИЦ ИНФРА-М», 2019. — 176 с. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС «Znanium»

4. Лукацкий, М. А. Педагогика : учебное пособие / М. А. Лукацкий. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 520 с. - Имеются экземпляры в отделах ЭБС «Консультант студента»

5. Педагогика : учебник / В.Г. Рындак, А.М. Аллагулов, Т.В. Челпаченко [и др.] ; под общ. ред. В.Г. Рындак. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 427 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах: ЭБС «Znanium».

6. Рындак, В.А., Аллагулов, А.М., Челпаченко, Т.В. и др. Педагогика / В.А. Рындак, А.М. Аллагулов, Т.В. Челпаченко и др. — Москва: «НИЦ ИНФРА-М», 2020. — 427 с. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС «Znanium».

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025

- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;  
серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;  
установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Модуль коммуникационный»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Остапенко А.А., кандидат филологических наук, доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины/модуля «Модуль коммуникационный».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины (модуля): «Коммуникационный модуль»

*Цель освоения дисциплины* — овладение основами как бытовой, так и деловой коммуникации путем совершенствования навыков всех видов речевой деятельности (чтения, письма, говорения, слушания).

*Задачи изучения дисциплины:*

- повысить уровень общей культуры и грамотности, уровень гуманитарного мышления;
- усвоить блок теоретических понятий и терминов, необходимых в сфере коммуникации;
- сформировать четкое представление о возможностях и богатстве родного языка, которое поможет расширить общегуманитарный кругозор, опирающийся на владение богатым коммуникативным, познавательным, и эстетическим потенциалом русского языка.;
- сформировать умение видеть коммуникативные, логические и речевые ошибки и не допускать их в своей речи;
- научить строить грамотные и эффективные тексты как в письменной, так и в устной форме в соответствии с условиями, ситуацией и задачами общения.
- сформировать у студентов представление об основных знаниях, умений и навыков, необходимых специалисту в области коммуникации, для успешной работы по своей специальности в сфере делового общения.
- сформировать основы знаний по теории деловой коммуникации и практических навыков по их целенаправленной речевой деятельности как носителей русского языка.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                   | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                         | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели<br>УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования<br>УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов | <b>Знать:</b> основные стратегии выстраивания траекторий саморазвития<br><b>Уметь:</b> управлять своим временем и выстраивать траекторию саморазвития.<br><b>Владеть:</b> навыками саморазвития |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль коммуникационный» представляет собой сквозной модуль для разных программ бакалавриата 3 курса.



#### 4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

#### 5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля                                        | Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации                              | Русский язык в начале XXI века: функции языка и глобальные коммуникативные формации; норма и «не-норма»: динамика языковой правильности. Понятие литературного языка. Нормативный, коммуникативный и этический аспекты устной и письменной речи. Основные единицы общения. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения. Роль языковой нормы в становлении и функционировании литературного языка. Типы норм. Типы словарей. Принципы выделения стилей. Взаимодействие стилей. |
| 2     | Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма | Моделирование коммуникации: коммуникативные модели, коммуникативные ситуации, коммуникативные роли. Шумы и барьеры в общении. Стратегии и тактики коммуникации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3     | Тема 3. Психология коммуникации                                                       | Характеристики коммуникативной личности (эго-состояния); психология диалога; коммуникативная позиция и коммуникативное равновесие. Теория коммуникативных ролей. Треугольник Карпмана.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4     | Тема 4. Культура официально-деловой речи                                              | Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Языковые нормы делового стиля. Сфера функционирования, жанровое разнообразие. Типы документов. Языковые формулы официальных документов. Реклама в деловой речи. Речевой этикет в документе.                                                                                                                                                                            |
| 5     | Тема 5. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация    | Голос, дыхательные гимнастики, структурирование текста, работа с аргументами, убеждающее выступление, словесная импровизация. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Типы аргументов. Композиция выступления. Подготовка речи.                                                                                                                                                                                                                                                             |

|   |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                            | Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи. Особенности устной специально ориентированной коммуникации. Условия и формы устной официально-деловой коммуникации. Параметры устной коммуникации в официально-деловой сфере. Организация типовых устных текстов. Этико-лингвистические особенности телефонной коммуникации. Деловое совещание: лингвистический аспект. Интервью: психолингвистические особенности. Устная публичная речь. Презентация. Эффективная презентация. приемы работы с текстом, мультимедиа и другими средствами популяризации информации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6 | Тема 6. Этические нормы делового общения                   | Теоретические предпосылки становления этики делового общения. Нравственные эталоны и образцы поведения руководителя. Деловая этика и её специфика. Этические принципы деловой коммуникации. Развитие деловой культуры в России и за рубежом. Общие черты современного российского предпринимательства. Современные взгляды на место этики в деловом общении: возможное противоречие между этикой и бизнесом. Кодекс предпринимательской этики. Основы деловой этики.<br>Особенности этики делового общения в западноевропейской культурной традиции. Расширение содержания этики деловых отношений: этика бизнеса и социальная ответственность (в области здравоохранения, социальной за щиты, общественной безопасности, защиты гражданских прав, интересов потребителя, защиты среды обитания ит. д.). Типология конфликтов. Стадии развития конфликта. Понятие конфликта. Классификация конфликтов в бизнесе: внутри-личностные, межличностные, между личностью и организацией; горизонтальные, вертикальные, смешанные и др. |
| 7 | Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие | Успешность коммуникации: коммуникативный кодекс, коммуникативные качества речи, коммуникативная компетенция. Сложная аудитория, «вредные слушатели», цепляющие приемы, метасообщение, конгруэнтное сообщение (кейсы). Современная интерпретация риторического канона. Семиотические предпосылки речевого взаимодействия. Базовые стратегии интерпретации действительности. Взаимодействие в речи как деятельность. Манипулятивные процессы. Стратегия как способ прогнозирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

- Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации
- Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма
- Тема 3. Психология коммуникации
- Тема 4. Культура официально-деловой речи
- Тема 5. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация
- Тема 6. Этические нормы делового общения
- Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

*Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и типы коммуникации:*

- 1.1. Работа с голосом (тон, тембр, резонаторы).
- 1.2. Работа над языковыми нормами.
- 1.3. Выявление симптомов, символов и знаков в невербальном общении.

*Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма*

- 2.1. Определение основных моделей
- 2.2. Коммуникативное равновесие
- 2.3. Определение типов информации

*Тема 3. Психология коммуникации*

- 3.1. Типы восприятия
- 3.2. Транзактный анализ
- 3.3. Четырехфакторная модель сообщения
- 3.4. Виды слушания

3.5. Ассертивное принятие критики

*Тема 4. Культура официально-деловой речи*

- 4.1. Общая характеристика официально-делового стиля: сфера применения, подстили и жанры.
- 4.2. Языковые и текстовые нормы официально-делового стиля. Языковые формулы официальных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи.
- 4.3. Типы документов. Язык и стиль распорядительных документов

*Тема 5. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация*

- 5.1. Оратор и его аудитория.
- 5.2. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, основные приемы поиска материала.
- 5.3. Композиция публичного выступления.
- 5.4. Приемы изложения и объяснения содержания речи.
- 5.5. Аргументация в ораторской речи.
- 5.6. Монолог и диалог в публичных выступлениях.
- 5.7. Речевые тактики и стратегия общения.

*Тема 6. Этические нормы делового общения*

- 6.1. Этические нормы и этические кодексы
- 6.2. Вербальный и невербальные особенности
- 6.3. Этические принципы деловой коммуникации в странах Европы, Америки и Азии

*Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие*

- 7.1. Контакт оратора с аудиторией.
- 7.2. Как повысить интерес слушателей к выступлению?
- 7.3. Как готовиться к выступлению.

#### 7.4. Оценка эффективности публичного выступления.

Требования к самостоятельной работе студентов:

*Выполнение домашнего задания по темам дисциплины, выдаются на практических занятиях.*

### 7. Методические рекомендации по видам занятий

#### Лекционные занятия

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

#### Практические и семинарские занятия

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

#### Самостоятельная работа

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

### 8. Фонд оценочных средств

#### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |                                 |                                 | Текущий контроль по дисциплине |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
|                                          |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        | рубежный контроль по дисциплине | итоговый контроль по дисциплине |                                |
| Тема 1. Коммуникативные модели. Виды и   | УК-6                                             | Работа на практических занятиях                       | Подготовка хрии                 | зачет                           | устно; электронно (портал БРС) |

|                                                                                        |      |                                 |                                                                           |       |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------|
| типы коммуникации.                                                                     |      |                                 |                                                                           |       |                                                  |
| Тема 2. Человек в мире знаков: вербальная и невербальная коммуникация. Языковая норма. | УК-6 | Работа на практических занятиях | Собеседование                                                             | зачет | устно; электронно (портал БРС)                   |
| Тема 3. Психология коммуникации                                                        | УК-6 | Работа на практических занятиях | Проверка конспектов, круглый стол, эссе                                   | зачет | устно; электронно (портал БРС)                   |
| Тема 4. Культура официально-деловой речи                                               | УК-6 | Работа на практических занятиях | Активность на занятиях. Участие во фронтальной и групповой формах работы. | зачет | устно; электронно (портал БРС)                   |
| Тема 5. Этические нормы делового общения                                               | УК-6 | Работа на практических занятиях | устные ответы, участие в дискуссии, письменные работы                     | зачет | устно; электронно (портал БРС); создание проекта |
| Тема 6. Публичное выступление. Устная деловая коммуникация: средства и организация.    | УК-6 | Работа на практических занятиях | устные ответы, участие в дискуссии, письменные работы                     | зачет | Проектная деятельность                           |
| Тема 7. Условия успешности общения. Речевое взаимодействие.                            | УК-6 | Работа на практических занятиях | устные ответы, участие в дискуссии, письменные работы                     | зачет | Проектная деятельность                           |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Например,

1. Вот результаты эксперимента. Хорошенькая журналистка останавливала мужчин-туристов в центре города, на мосту, брала интервью и невзначай оставляла свой телефон. В другом случае она делала то же самое, но на подвесном мостике, перекинутом

в горах через бурлящей в ущелье поток. После экспериментов ей позвонили, соответственно, 2 и 8 мужчин. Почему?

2. Объясните почему именно так рекомендуется поступать при тренировке щенков:

- учить щенка лучше на голодный желудок;
- когда учат его приходить на зов – стараются уходить (а не приближаться к щенку);
- поощряют щенка только за выполненные действия, а не «за старание», которое он прилагает;
- когда собака начнёт подходить на зов, начинают чередовать поощрения: то кусочек колбасы, то просто поглаживание ...

3. В застойное время на одном из предприятий рабочие выносили детали через проходную. Начальник охраны разместился в помещении над проходной с биноклем и телефоном – так он сообщал подчинённым обыскать тех рабочих, кто поправлял что-то под пальто на подходе к проходной... И почти всегда его указание приносило «улов». На каком эффекте были основаны действия начальника?

4. Дайте комментарий: почему эстрадные исполнители добиваются, чтобы на их концертах публика им подпевала, хлопала, раскачивалась и т.п.?

5. Почему торговцы на восточном базаре стремятся, чтобы покупатель непременно взял их товар в руку?

6. Часто западные продукты, (йогурт, сыр, сырки), расфасованы в упаковки объёмом, чуть меньше необходимого для насыщения питающегося. Какую цель ставят изготовители продуктов и на каком психофизиологическом эффекте основано решение?

7. Невский проспект. Художник продаёт картины за 15 руб. Никто не покупает... Тогда он вставляет под стекло 100 рублёвую купюру – и указывает цену 115 руб. Картины начинают раскупаться. Почему?

8. Банк в американском штате Канзас подвергся удачному нападению...голового грабителя. А крупный магазин в Голландии разграбили ясным днём шесть дам, обнажённых до пояса. На что рассчитывали грабители?

9. В Швейцарских Альпах путника призывают не рвать цветы. Но призывы эти сделаны с учётом национальных стереотипов. Определите, какая надпись выполнена по-немецки, по-английски и по-французски: «Наслаждайтесь цветами, но не обрывайте их!»; «Пожалуйста, не рвите цветы!»; «Цветы не рвать».

10. Есть деревенский способ лечения больного зуба: надо просто придти в полночь на кладбище и грызть этим зубом свечку на церковной паперти. Проверено: боль проходит. Почему?

11. Как объяснить «закон цирка»: артисту нельзя уходить с манежа, не выполнив неудавшийся с первого раза трюк?

12. Почему в лондонском метро (а затем и в других городах и странах) таблички «НЕТ ВЫХОДА», заменили на «ВЫХОД РЯДОМ»?

13. Как, с точки зрения учения о доминанте А.А. Ухтомского, объяснить известный эффект: когда спешишь в толпе, то буквально» все мешают»?

14. Донорство – уважаемая во всём мире деятельность. Предложите меры по ВОЗВЫШЕНИЮ имиджа доноров в глазах общества, затратив на это минимум государственных средств...

15. Почему даже очень популярный артист должен время от времени кланяться публике?

16. Писатель Д. Хармс говорил: «Телефон у меня простой 32-08. Запомнить легко: тридцать два зуба и восемь пальцев». Факт: после этого люди запоминали этот номер хорошо. Объясните – почему?

17. Прокомментируйте, почему срабатывает на прохожих фраза удачливого нищего: «Дайте мне 5 рублей, а я Вам 10 ...(пауза) спасибо».

18. В США законодательно запрещены заверения типа «Наша фирма – лучшая». Обходя это ограничение, сотрудники крупнейшей компании по прокату автомобилей носят значки с надписью, начинающейся так: «Мы в своём бизнесе – вторые ...» Что же написано на значке дальше?

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. История, современное состояние и перспективы развития официально-делового стиля русского языка.
2. Официально-деловой стиль в системе стилей современного русского литературного языка.
3. Общелитературная норма и стилевое своеобразие деловой речи. Проблема канцелярита. Основные жанры служебных документов. Взаимодействие жанра и стиля.
4. Цифровая информация в текстах служебных документов.
5. Географические названия; наименования учреждений, предприятий, организаций, должностей, документов в текстах служебных документов (проблемы использования прописных букв и кавычек).
6. Порядок слов и строение предложения в текстах служебных документов.
7. Композиция текста документа. Понятие этикетной рамки.
8. Логические основы композиции текста документа. Правила деления понятий.
9. Логические правила дефиниции. Ошибки в определениях.
10. Логические правила аргументации. Приемы проверки аргументов.
11. Основные принципы работы редактора. Специфика редактирования текстов служебных документов.
12. Основные принципы возвышения имиджа.
13. Характерные черты и значение рекламы и антирекламы в процессе коммуникативного взаимодействия.
14. Принцип обратной связи. Организация деятельности приёмных и отделов жалоб и обращений граждан.
15. Функции, задачи и порядок работы пресс-центра.
16. Виды и типы активного слушания.
17. Условия успешности общения. Коммуникативные качества речи.
18. Этические кодексы и способы их восприятия.
19. Симптомы, символы и знаки в невербальной коммуникации.
20. Структура публичного сообщения. Способы работы с «трудной аудиторией».

### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                              | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность        | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |

|                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |            |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  |                                                                                                                                                                   | методов, приемов, технологий                                                                                                                                                                                                                                          |                     |            |          |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо              |            | 71-85    |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

1. Иванов А. Аутентичная коммуникация: Практика честного и бережного общения [Текст]: практическое руководство / А. Иванов, С. Шедина, 2022. - 1 on-line, 204 с. ЭУ.
2. Паудяль Н. Ю. Культура речи и деловое общение [Текст]: учебное пособие / Н. Ю. Паудяль, Л. В. Филиндаш; ред. Л. В. Филиндаш, 2023. - 1 on-line, 526 с. ЭУ.

### Дополнительная литература

1. Михальская А. К. Риторика [Текст]: учебник / А. К. Михальская, 2023. - 1 on-line, 480 с. ЭУ.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025



- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Модуль предпринимательский»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

### **Составители:**

Кашпаров Д.В., к.э.н., доцент ОНК «Институт управления и территориального развития».  
Зонин Н.А., к.э.н., доцент ОНК «Институт управления и территориального развития».

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль предпринимательский».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1.Наименование дисциплины: «Модуль предпринимательский».

Цель дисциплины: является расширение области и уровня знаний в предпринимательской деятельности; изучение сущности, целей и содержания разделов бизнес-плана, а также приобретение умений и навыков в области разработки бизнес-планов предприятий-участников.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции                                                                                                                       | Результаты освоения образовательной программы (ИДК – индикатор достижения компетенции)                                                                                                                                                                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК 6 - Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК 6.1 - Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели<br>УК6.2 - Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования<br>УК 6.3 - Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов | <b>Знать:</b> способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей; стратегии личностного развития, методы эффективного планирования времени, эффективные способы самообучения и критерии оценки успешности личности<br><b>Уметь:</b> определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго- средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов, планировать свою жизнедеятельность на период обучения в образовательной организации, анализировать и оценивать собственные силы и возможности; выбирать конструктивные стратегии личностного развития на основе принципов образования и самообразования<br><b>Владеть:</b> приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, инструментами и методами управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль предпринимательский» представляет собой дисциплину части формируемая участниками образовательных отношений части блока дисциплин подготовки студентов.

#### **4. Виды учебной работы по дисциплине.**

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

#### **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                    | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Содержание процесса бизнес-планирования | Определение бизнес-плана, его роль в современном предпринимательстве. Отличие бизнес-плана от других плановых документов. Цели, задачи и функции бизнес-планирования. Участники процесса бизнес-планирования. Общие требования к бизнес-плану. Организация процесса бизнес-планирования.<br>Основные разделы бизнес-плана. Зависимость структуры бизнес-плана от специфики деятельности, целей составления, размеров предприятия. Классификация бизнес-планов. Виды работ, выполняемых в процессе бизнес-планирования, их увязка со структурой бизнес-плана. Оформление бизнес-плана: титульный лист, аннотация, меморандум о конфиденциальности, оглавление.<br>Порядок изложения концепции. Возможности использования резюме как рекламного документа и заявки на финансирование. Сведения о предприятии, указываемые в бизнес-плане. |
| 2 | Продукты и услуги                       | Формы подачи информации о продуктах и услугах. Наименование и назначение продукции (услуг). Потребительские свойства и основные характеристики продукта. Конкурентоспособность услуг и продукции. Структура и динамика реализации услуг, продукции. Условия предоставления и реализации услуг продукции. Степень готовности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                           | услуг, продукции к реализации. Необходимость приобретения лицензий на соответствующие виды деятельности, патентов, авторских прав и т. п. Дополнительные сервисные услуги. Гарантии и сервис.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3 | Описание бизнеса.                                         | Описание компании. Возможности ведения бизнеса. Основная информация о компании. Миссия и основные цели развития бизнеса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4 | Исследование и анализ рынка                               | Анализ отрасли и основные отраслевые характеристики. Цель анализа рынка и рыночных возможностей. Проведение маркетинговых исследований. Общее описание рынка и его целевых сегментов. Определение спроса на продукты/услуги. Анализ конкурентов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5 | План маркетинга                                           | Разработка и обоснование маркетинговой стратегии. Ассортиментная политика, создание новой продукции, стратегия предприятия в области качества, рыночная атрибутика товара. Формирование целей ценообразования, выбор метода ценообразования, выработка ценовой стратегии и тактики. Характеристика каналов сбыта товара. Структура комплекса маркетинговых коммуникаций. Разработка бюджета маркетинга.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6 | Производственный и организационный план                   | Оценка потребности в основных производственных фондах. Формирование производственной программы. Планирование потребности в оборотных средствах. Расчет амортизационных отчислений. Определение потребности в материальных ресурсах, средствах на оплату труда. Расчет сметы затрат на производство. Составление календарного плана графика. Трудовой контракт на предприятии. Способы создания эффективной команды. Разработка штатного расписания. Организационная структура.                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7 | Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков | Потребность в инвестициях и источники их финансирования. Финансово-экономические результаты деятельности предприятия. Планирование основных финансовых показателей. Подготовка плановых документов методы финансового прогнозирования. Принципы оценки эффективности инвестиций: дисконтирование и расчет денежного потока. Расчет показателей чистой текущей стоимости, индекса прибыльности, периода окупаемости, внутренней нормы доходности. Классификация рисков. Анализ рисков. Оценка риска проекта. Оценка потерь риска. Методика оценки рисков проекта. Проведение анализа непротиворечивости мнений экспертов. Тип области риска проекта. Организационные меры по профилактике и нейтрализации рисков. |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

**Тема 1: Содержание процесса бизнес-планирования.** Сущность бизнес-плана. Роль бизнес-планирования для предприятия. Этапы при разработке бизнес-плана. Источники бизнес-идеи. Источники финансовых ресурсов. Эффективность инвестиций. Требования к осуществлению бизнес-планирования. Подходы к структурированию бизнес-плана. Структура бизнес-плана. Методика написания разделов бизнес-плана. Оформление титульного листа. Оглавление. Содержание резюме проекта.

**Тема 2. Продукты и услуги.** Формы подачи информации о продуктах и услугах. Наименование и назначение продукции (услуг). Потребительские свойства и основные характеристики продукта. Конкурентоспособность услуг и продукции. Структура и динамика реализации услуг, продукции. Условия предоставления и реализации услуг продукции. Степень готовности услуг, продукции к реализации. Необходимость приобретения лицензий на соответствующие виды деятельности, патентов, авторских прав и т.п.

**Тема 3. Описание бизнеса.** Описание компании. Возможности ведения бизнеса. Основная информация о компании. Миссия и основные цели развития бизнеса.

**Тема 4. Исследование и анализ рынка.** Анализ отрасли и основные отраслевые характеристики. Цель анализа рынка и рыночных возможностей. Проведение маркетинговых исследований. Общее описание рынка и его целевых сегментов. Определение спроса на продукты/услуги. Анализ конкурентов.

**Тема 5. План маркетинга.** Разработка и обоснование маркетинговой стратегии. Ассортиментная политика, создание новой продукции, стратегия предприятия в области качества, рыночная атрибутика товара. Формирование целей ценообразования, выбор метода ценообразования, выработка ценовой стратегии и тактики. Характеристика каналов сбыта товара. Структура комплекса маркетинговых коммуникаций. Разработка бюджета маркетинга.

**Тема 6. Производственный и организационный план.** Оценка потребности в основных производственных фондах. Формирование производственной программы. Планирование потребности в оборотных средствах. Расчет амортизационных отчислений. Определение потребности в материальных ресурсах, средствах на оплату труда. Расчет сметы затрат на производство. Составление календарного плана графика. Трудовой контракт на предприятии. Способы создания эффективной команды. Разработка штатного расписания. Организационная структура.

**Тема 7. Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков.** Потребность в инвестициях и источники их финансирования. Финансово-экономические результаты деятельности предприятия. Планирование основных финансовых показателей. Подготовка плановых документов методы финансового прогнозирования. Принципы оценки эффективности инвестиций: дисконтирование и расчет денежного потока. Расчет показателей чистой текущей стоимости, индекса прибыльности, периода окупаемости, внутренней нормы доходности. Классификация рисков. Анализ рисков. Оценка риска проекта. Оценка потерь риска. Методика оценки рисков проекта. Проведение анализа непротиворечивости мнений экспертов. Тип области риска проекта. Организационные меры по профилактике и нейтрализации рисков.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

**Тема 1: Содержание процесса бизнес-планирования.**

*Вопросы для обсуждения:* Система планирования в условиях рынка как основной метод и составная часть управления экономикой. Прогнозирование в рыночной экономике: понятие, содержание, роль и значение; взаимосвязь прогнозирования и планирования.

Роль и место планирования в управлении предприятием. Планирование как наука и вид экономической деятельности. Сущность и структура объектов планирования. Предмет планирования. Временные границы планирования. Экономический механизм управления предприятием. Система планов: перспективное, среднесрочное, текущее планирование.

Бизнес-план предприятия.

**Тема 2: Продукты и услуги.**

*Вопросы для обсуждения:* Основные факторы привлекательности продукта и услуги. Какие продукты (услуги) отвечают требованиям «новизны». В чем может состоять уникальность продукта (услуги)? Патентная защищенность товара. Ключевые факторы успеха продукции (услуги). Каким образом в бизнес-плане отражается внешнее оформление продукта?

**Тема 3. Описание бизнеса.**

*Вопросы для обсуждения:* Основная информация о компании. Миссия и основные цели развития бизнеса.

**Тема 4. Исследование и анализ рынка.**

*Вопросы для обсуждения:* Прогноз конъюнктуры рынка. Определение потенциала рынка, емкости рынка, доли рынка, темпов роста рынка. Прогноз развития рынка. Общее описание рынка и его целевых сегментов. Определение спроса на продукты/услуги. Анализ потребителей. Анализ конкурентов, поставщиков, посредников.

**Тема 5. План маркетинга.**

*Вопросы для обсуждения:* Общая стратегия маркетинга: рыночная стратегия бизнеса, описание и анализ особенностей потребительского рынка, влияние внешних факторов на объем и структуру сбыта. Планирование ассортимента. Оценка конкурентоспособности товара. Планирование цены. Прогнозирование величины продаж.



Разработка собственной ценовой политики фирмы, а также сравнение с ценовой стратегией конкурентов. Анализ системы ценовых скидок как инструмента стимулирования реализации. Сравнительный анализ эффективности методов реализации. Структура собственной торговой сети. Политика по послепродажному обслуживанию и предоставление гарантий. Реклама и продвижение товара на рынок.

**Тема 6. Производственный и организационный план.**

*Вопросы для обсуждения:* Производственный цикл. Производственные мощности. Развитие производственных мощностей за счет приобретения и аренды. Структура и показатели производственной программы. Анализ выполнения плана производства. Анализ портфеля заказов. Расчет производственной мощности. Планирование выпуска продукции. Планирование выполнения производственной программы. Планирование потребности в персонале. Планирование трудоемкости производственной программы. Расчет и анализ баланса рабочего времени. Планирование производительности труда. Состав средств на оплату труда. Анализ фонда заработной платы. Планирование фонда заработной платы. Планирование снижения себестоимости продукции. Планирование сметы затрат на производство продукции. Экономическое обоснование создания, реорганизации предприятия. Организационная структура, экономическое обоснование и оценка эффективности. Управленческая команда и персонал.

**Тема 7. Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков.**

*Вопросы для обсуждения:* Финансы предпринимательской организации. Управление финансами: финансовый механизм, финансовые методы, финансовые ресурсы, финансовые рычаги. Оценка эффективности предпринимательской деятельности: принципы и методы. Цели, задачи и функции финансового планирования. Содержание финансового плана. Анализ финансового положения. Планирование доходов и поступлений. Планирование расходов и отчислений. Привлечение кредитов и анализ их эффективности. Источники финансирования ресурсов предприятия и их соотношение. Анализ эффективности инвестиций. Срок полного возврата вложенных средств и получение дохода от них. Составление графика безубыточности по материалам бизнес-плана. Баланс доходов и расходов фирмы. Хозяйственный риск: сущность, место и роль в планировании. Виды потерь и риска: материальные, трудовые, финансовые, времени. Внешние и внутренние риски. Показатели риска и методы его оценки. Методы снижения риска: страхование, поручительство, распределение риска, резервирование средств. Анализ и планирование риска. Методы анализа.

**Требования к самостоятельной работе студентов**

*1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:* Содержание процесса бизнес-планирования. Анализ рынка. План маркетинга. Производственный и организационный план. Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков.

*2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение сквозной задачи, по следующим темам:* Продукты и услуги. Описание бизнеса. Исследование и анализ рынка. План маркетинга. Производственный и организационный план. Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и

применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно

связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                  | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                           |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Содержание процесса бизнес-планирования.                  | УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3                           | <i>Опрос. Тестовые задания</i>                        |
| Исследование и анализ рынка                               | УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3                           | <i>Тестовые задания, Кейс-задание. Решение задач.</i> |
| План маркетинга                                           | УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3                           | <i>Дискуссия. Кейс-задание.</i>                       |
| Производственный и организационный план                   | УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3                           | <i>Дискуссия. Кейс-задание. Решение задач.</i>        |
| Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков | УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3                           | <i>Дискуссия. Кейс-задание. Решение задач.</i>        |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

*Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:*

*По теме 1 «Содержание процесса бизнес-планирования».*

*Тестовое задание:*

1. Планирование это:

- а) функция управления по определению будущих целей, пропорций и ресурсов функционирования организации;
- б) функция управления по определению будущих пропорций и ресурсов функционирования организации
- в) функция управления по определению будущих ресурсов функционирования организации, необходимых для достижения поставленных целей;
- г) определение места на рынке.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

2. Основные цели бизнес-плана:

- а) обоснование проектных решений в бизнесе, связанных с затратами инвестиционных ресурсов;
- б) детализация стратегических изменений, предусмотренных стратегическим планом предприятия; в) поиск партнеров по реализации проекта;
- г) календарное планирование работ.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

3. Адресаты внутреннего бизнес-плана это:

- а) собственники предприятия;
- б) менеджмент;
- в) потенциальные партнеры и инвесторы;
- г) весь персонал предприятия.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

4. Дайте полное определение бизнес-плану:

- а) план, который описывает и обосновывает бизнес-идею без анализа внешней среды;
- б) план, программа осуществления бизнес-операций, действий фирмы, содержащая сведения о фирме, товаре, его производстве, рынках сбыта, маркетинге, организации операций и их эффективности;

- в) любой план предпринимателя, который открывает новый бизнес;
- г) план действий фирмы, который содержит информацию о фирме, товаре, рынке и конкурентах. Ваш выбор. \_\_\_\_\_

5. Отличительная черта бизнес-плана:

- а) краткосрочность плана;
- б) сводный характер бизнес-плана (связь сфер: от производственно-технической до маркетинго-сбытовой, их взаимное влияние и влияние на результирующие показатели);
- в) долгосрочность планирования, ориентация на стратегическое развитие и стратегию;
- г) ориентир на получение прибыльного бизнеса и снижение издержек.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

6. Выберите функцию, которая не относится к основным функциям бизнес-плана:

- а) разработка модели бизнеса, отработка стратегии;
- б) средство мониторинга: контроль настоящего и сравнение результатов с ожидаемыми;
- в) функция контроля качества выпускаемой предприятием продукции;
- г) инструмент для доступа к финансовым ресурсам, привлечение кредиторов и инвесторов.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

7. Что такое бизнес-план?

- а) необходимый документ для добывания денег или получения льгот;
- б) рабочий инструмент, позволяющий исследовать и оценить любое конкретное направление и перспективы деятельности предприятия или фирмы на определенном рынке в сложившихся организационно-экономических условиях;
- в) развернутое обоснование проекта, дающее возможность всесторонне оценить эффективность принятых решений, планируемых мероприятий, ответить на вопрос, стоит ли вкладывать деньги в данный проект;
- г) все ответы верные.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

8. Инвестиционный бизнес-план разрабатывается в первую очередь:

- а) для государственных учреждений, в том числе для налоговой инспекции;
- б) для банка, который может дать кредит;
- в) для совета директоров, генерального директора и ведущих менеджеров предприятия;
- г) для федеральной, региональной и местной администрации.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

9. В первую очередь владельцев (акционеров) интересует:

- а) эффективность использования ресурсов;
- б) прибыльность (уровень рентабельности инвестированного капитала);
- в) ликвидность;
- г) распределение прибыли (дивиденды на акцию).

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

10. Какие предпосылки должны быть созданы на предприятии для успешного функционирования системы планирования и планово-контрольных расчётов:

- а) кадровые – готовность руководства;
- б) организационные – дееспособная организация управления;
- в) информационные – наличие эффективного инструмента для сбора, переработки и передачи планово-контрольной информации;
- г) законодательные – наличие законов, способствующих развитию экономики в РФ;
- д) методические – наличие банка методик для различных отраслей промышленности;
- е) первые три.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

11. Плановая информация определяет:

- а) аналитическую и прогнозную информацию;
- б) цели и мероприятия, характеризующие будущие события, имеющие отношения к предприятию;
- в) субъективную информацию о бизнесе;

г) описание пути превращения идеи в связанную реальность.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

12. Выделите три основные причины, почему мы должны планировать бизнес?

- а) бизнес-планирование – обдумывание идеи;
- б) бизнес-план – рабочий инструмент для принятия решения, контроля и управления;
- в) бизнес-план – способ сообщения идей заинтересованным инвесторам;
- г) бизнес-план – средство для получения денег; д) бизнес-план – средство для получения льгот.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

13. Бизнес-план в первую очередь представляет собой:

- а) результат комплексного исследования различных сторон деятельности предприятия (производства, реализации продукции, послепродажного обслуживания и др.);
- б) документ, определяющий способы решения проблем;
- в) проект, который с достаточной вероятностью не гарантирует получение максимальной прибыли; г) документ, определяющий перспективы развития организации.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

14. Главной задачей бизнес-плана является:

- а) сформулировать долговременные и краткосрочные цели фирмы, стратегии и тактики их достижения;
- б) определить конкретное направление деятельности фирмы, целевые рынки и место фирмы на этих рынках;
- в) оценить материальное и финансовое положение фирмы и соответствие имеющихся и привлекаемых ресурсов поставленным перед фирмой целям;
- г) сформулировать стратегии фирмы и тактики их достижения.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

15. Функции бизнес-планирования:

- а) контроль – возможность оперативного отслеживания выполнения плана, выявления ошибок и возможной его корректировки;
- б) оптимизация – обеспечение выбора допустимого и наилучшего варианта развития предприятия в конкретной социально-экономической среде;
- в) координация и интеграция – учёт взаимосвязи и взаимозависимости всех структурных подразделений компании с ориентацией их на единый общий результат;
- г) все ответы верны.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

16. Принципы бизнес-планирования:

- а) необходимость;
- б) прерывность;
- в) информированность;
- г) затратность.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

17. Типичные ошибки в бизнес-планировании:

- а) смутно установлены цели проекта;
- б) четкое определение цели проекта;
- в) переоценка риска;
- г) неполнота проработки разделов.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

18. К внешней среде бизнеса относят:

- а) сферу, в которой предприятие осуществляет свою деятельность;
- б) совокупность «факторов влияния» вне предприятия, на которые само предприятие не может влиять непосредственно;
- в) сферу, в которой предприятие не осуществляет свою деятельность;

г) совокупность «факторов влияния» вне предприятия, на которые само предприятие может влиять непосредственно.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

19. К внутренней среде бизнеса относят:

- а) общая среда, которая находится в рамках предприятия;
- б) совокупность «факторов влияния» вне предприятия, которые непосредственно подконтрольны предприятию;
- в) часть общей среды, которая находится в рамках предприятия;
- г) совокупность «факторов влияния» внутри предприятия, которые непосредственно подконтрольны предприятию.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

20. Бизнес-план используется:

- а) для привлечения инвестиций;
- б) для получения кредита;
- в) для оценки реальных возможностей;
- г) все ответы верны.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

21. Внешние цели бизнес-плана:

- а) самоутверждение, инструмент управления;
- б) получение банковского кредита, привлечение инвестиций, создание стратегических союзов, подписание большого контракта;
- в) самоутверждение, привлечение инвестиций, создание стратегических союзов, подписание большого контракта;
- г) инструмент управления, получение банковского кредита, привлечение инвестиций.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

22. Цели внутреннего бизнес-плана:

- а) самоутверждение, инструмент управления;
- б) получение банковского кредита, привлечение инвестиций, создание стратегических союзов, подписание большого контракта;
- в) самоутверждение, привлечение инвестиций, создание стратегических союзов, подписание большого контракта;
- г) инструмент управления, получение банковского кредита, привлечение инвестиций.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

23. Бизнес-планированием на предприятии занимаются:

- а) инвесторы;
- б) генеральный директор и рабочая группа специалистов;
- в) совет директоров;
- г) независимые консультанты совместно с менеджерами предприятия.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

24. Какие инвестиционные решения относятся к разряду основных решений:

- а) вложение в ценные бумаги;
- б) создание основного капитала;
- в) формирование оборотного капитала;
- г) распределение прибыли.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

25. Укажите первоочередные проблемы, которые влияют на финансово-хозяйственную деятельность предприятия:

- а) отсутствие денег;
- б) отсутствие или неопределенность целей;
- в) неэффективное планирование и управление финансами;
- г) ненормальный подход к бизнес-планированию.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

*Тестовые задания по теме 2 «Исследование и анализ рынка»*

1. Главная цель оценки и прогнозирования рынка сбыта:

- а) сегментация рынка;
- б) выявление факторов конкуренции;
- в) достоверная оценка объёма продаж;
- г) прогнозирование рыночной конъюнктуры.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

2. Ёмкость рынка это:

- а) суммарный объём товаров, который может быть предложен, продавцами;
- б) суммарный объём покупок, которые могут быть совершены покупателями данного товара за определенный период времени при определенных условиях;
- в) суммарная стоимость товаров, предложенная производителями в единицу времени;
- г) потенциальная возможность реализации товара на данном рынке.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

3. К методам оценки и прогнозирования объёма продаж относят:

- а) методы статистического моделирования;
- б) морфологические методы;
- в) экспертные оценки;
- г) все ответы верны.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

4. Объективные факторы, влияющие на выбор методов оценки и прогнозирования объёма продаж:

- а) стадия разработки бизнес-плана;
- б) тип проекта;
- в) условия реализации проекта;
- г) сложившаяся практика.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

5. Базовые стратегии обеспечения конкурентных преимуществ:

- а) стратегия относительно цены на товар;
- б) стратегия относительно качества товара;
- в) стратегия относительно цены и качества товара;
- г) стратегия продвижения.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

6. Комплекс маркетинга разрабатывается для каждого:

- а) посредника;
- б) сегмента рынка;
- в) рынка в целом;
- г) непосредственного конкурента.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

7. В бизнес-плане продвижение нового продукта связано с:

- а) микс-маркетингом;
- б) формированием стратегий маркетинга;
- в) описанием продукта;
- г) изучением спроса на продукцию.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

8. Участники рынка доверяют бизнес-планам, в которых:

- а) обоснована выгода инвестиций;
- б) представлен анализ рынка;
- в) обоснован вид товара (услуги);
- г) нет конкретности.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

9. Большинство предпринимателей изначально стремятся:

- а) проанализировать предполагаемый к производству товар (услугу) на предмет привлекательности рынка;
- б) представить результаты своей деятельности;
- в) войти в чужой бизнес;
- г) создать бизнес.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

10. Деловая привлекательность региона определяется:

- а) эффективностью вывоза региональных ресурсов и использования ввозимых ресурсов внутри территории;
- б) соотношением уровней реального и нормативного потребления;
- в) развитостью конкуренции в регионе;
- г) уровнем валового регионального продукта на душу населения и его динамикой.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

11. Ёмкость рынка определяется на основе:

- а) данных об интенсивности стимулирования продаж;
- б) исследование восприятия потребителей;
- в) суммирования первичных, повторных и дополнительных продаж;
- г) структурных характеристик рынка.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

12. Общими критериями сегментирования для потребительских и промышленных рынков являются:

- а) юридический;
- б) демографический;
- в) поведенческий;
- г) технологический.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

13. Преобладающим источником ёмкости рынка является:

- а) спрос приезжего населения;
- б) спрос учреждений социального типа;
- в) покупки товаров местным населением;
- г) сезонный спрос населения.

Ваш выбор: \_\_\_\_\_

14. Какой из следующих признаков свидетельствует об отсутствии конкуренции в отрасли:

- а) падение прибыли в отрасли, производящей этот продукт;
- б) неспособность фирм данной отрасли к расширению производства;
- в) невозможность другими фирмам войти в данную отрасль;
- г) более низшим отраслевой уровень оплаты труда, чем в целом по стране.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

15. Преобладающим источником ёмкости рынка является:

- а) спрос приезжего населения;
- б) спрос учреждений социального типа;
- в) покупки товаров местным населением;
- г) сезонный спрос населения.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

16. Показатели рыночной инфраструктуры:

- а) плотность торгово-сбытовой и складской сети;
- б) обеспечения гарантий занятости, сокращение рабочего времени;
- в) оценка уровня удовлетворения спроса, потребления;
- г) создание необходимых технологических процессов рыночных структур.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

17. Термин, отражающий способность и желание людей платить за что-либо:

- а) потребность;



- б) спрос;
- в) необходимость;
- г) желание.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

18. Конъюнктура рынка характеризуется:

- а) сложностью внешней среды предприятия;
- б) временной ситуацией на рынке;
- в) организационной культурой предприятия;
- г) приоритетами в распределении ресурсов.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

19. В современной экономике выделяют следующие основные модели рынка:

- а) свободная конкуренция, чистая монополия, монополистическая конкуренция, олигополия;
- б) неценовая конкуренция, монополия, монополистическая конкуренция, олигополия;
- в) чистая монополия, добросовестная конкуренция, монополистическая конкуренция, олигополия; г) чистая монополия, олигополия.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

20. Сегментация рынка – это:

- а) нахождение частей рынка, на которые направлена маркетинговая деятельность предприятия;
- б) рекламная акция;
- в) способ защиты прав потребителей;
- г) поиск покупателя.

Ваш выбор. \_\_\_\_\_

**Кейс-задание по темам: «Исследование и анализ рынка», «План маркетинга», «Производственный и организационный план», «Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков»**

Задание: разработать бизнес – план для самостоятельно выбранного студентом направления:

1. Разработать основную концепцию бизнеса.
2. Разработать миссию предприятия и цель организации.
3. Провести внешний и внутренний анализ и на базе данных анализа составить матрицу SWOT (с выводами и формулировкой краткосрочных целей).
4. Разработать план маркетинга (описать целевую аудиторию, описать товар или услугу под целевую аудиторию, описать принципы ценовой политики, описать каналы распределения и составить план продвижения).
5. Производственный план (составить план продаж за год с его прогнозом поквартально)
6. Организационный план (отразить организационную структуру предприятия с ее кратким описанием)
7. Финансовый план, оценка эффективности инвестиций (Составить смету затрат, составить прогнозный отчет о прибылях и убытках за год по кварталам, провести анализ безубыточности, определить рентабельность вложения средств в данный проект; сроки окупаемости инвестиций; степень и факторы риска, оказывающие определяющее влияние на результат).

**Задачи по теме 2 «Исследование и анализ рынка»**

**Задача 1.** Предприятие по производству мяса птицы работает на внутреннем региональном рынке с общей численностью населения 3 000 000 человек. Продукция предприятия является доступной по цене для всех потенциальных потребителей. Не употребляют продукт дети до 6 месяцев, что составляет 5% от общей численности.

Потребление мяса в ежемесячном рационе составляет 1,5 кг на человека. Стоимость 1 кг продукции - 70 руб. Определите потенциал рынка.

**Задача 2.** Предприятию общественного питания, находящемуся в городе «Х», известна емкость рынка ресторанных услуг в городе «Z». Пользуясь методом вмененных коэффициентов и, используя статистические данные, можно рассчитать этот показатель для города «Х»:

| Показатель                             |  | Город «Z»      | Город «Х» |
|----------------------------------------|--|----------------|-----------|
| Емкость рынка ресторанных услуг, руб.  |  | 27 840 000 000 | ?         |
| Средний уровень дохода населения, чел. |  | 7000           | 6082      |
| Численность населения, чел.            |  | 8 500 000      | 623 200   |
| Частота посещений в год                |  | 84             | 48        |

**Задача 3.** Емкость рынка молочной продукции региона равна 45357т, объем товарного предложения фирмы «Х» равен 2 359т. Чему равна доля рынка предприятия?

**Задача 4.** Емкость рынка кондитерских изделий региона в конце базисного периода равна 36269 т, в конце анализируемого периода – 45550 т, ситуация на рынке анализировалась в течение года.

**Задача 5.** Предприятие по производству мороженого провело маркетинговые исследования потребителей с целью выявления их отношения к своей новой марке и продукции конкурентов (данные в таблице). Определите отношение к продукту и степень удовлетворенности потребителей при помощи метода идеальной точки.

| Показатель                                      | Важность показателя | Идеальная точка | Марки                         |                                           |                                           |
|-------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                 |                     |                 | Мнения относительно марки «А» | Мнения относительно марки конкурентов «В» | Мнения относительно марки конкурентов «С» |
| 1 Вкус (сладкий 1-кислый – 7)                   | 6                   | 2               | 3                             | 2                                         | 3                                         |
| 2. Энергетическая ценность (высокая 1-низкая 7) | 4                   | 4               | 3                             | 4                                         | 5                                         |
| 3.Наличие наполнителей (высокое 1-низкое 7)     | 5                   | 1               | 4                             | 1                                         | 1                                         |
| 4. Цена (высокая 1-низкая 7)                    | 6                   | 5               | 4                             | 4                                         | 5                                         |
| 5. Натуральность (высокая 1-низкая 7)           | 4                   | 2               | 2                             | 2                                         | 2                                         |
| A <sub>o</sub>                                  |                     |                 | ?                             | ?                                         | ?                                         |

*Задачи по теме 6 «Производственный и организационный план».*

**Задача 1.** В цехе машиностроительного завода установлено 100 станков. Режим работы цеха двухсменный. Продолжительность смены 8 часов. Годовой объем выпуска продукции 280 тыс. изделий, производственная мощность цеха 310 тыс. изделий. В первую смену работают все станки, во вторую - 50% станочного парка, количество рабочих дней в году 260. Время фактической работы одного станка в год - 4000 часов. *Определить* коэффициент сменности работы станков; коэффициент экстенсивного использования оборудования; коэффициент интенсивного использования оборудования; коэффициент интегрального использования оборудования.

**Задача 2.** Планом производства предусмотрено выпустить продукции в количестве 25000 шт. Вся выпущенная продукция будет реализована. Предприятие планирует поквартальное повышение цен на 2 %. Условия оплаты продукции: 70 % поступления

денежных средств в текущем месяце, 30 % – в последующем месяце. Производство периодическое, работа организована в одну смену. Цена изделия в базисном году – 802,4 руб. Составить годовой план продажи по месяцам и график ожидаемых поступлений денежных средств по месяцам.

**Задача 3.** Определите объем валовой, товарной и реализуемой продукции по следующим данным: стоимость готовых изделий для реализации на сторону – 59,5 тыс. руб.; стоимость оказанных услуг на сторону – 10,5 тыс. руб.; стоимость незавершенного производства: на начало года 15,9 тыс. руб., на конец года – 4,4 тыс. руб.; стоимость (остатки) готовой продукции на складе: на начало года – 13,0 тыс. руб., на конец года – 20,7 тыс. руб.

*Задачи по теме 7 «Финансовый план, оценка эффективности инвестиций и рисков»*

**Задача 1.** По приведенным в таблице данным отчетности предприятия рассчитать основные показатели рентабельности (рентабельность продаж, производства, собственного капитала, продукции, основных производственных фондов).

| № | Наименование показателей                            | Значение показателя, тыс. руб. |
|---|-----------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Выручка от продажи товаров (работ, услуг)           | 1062231                        |
| 2 | Себестоимость проданных товаров (работ, услуг)      | 906690                         |
| 3 | Прочие доходы и расходы                             |                                |
|   | – проценты к получению                              | 12845                          |
|   | – проценты к уплате                                 | -                              |
|   | – прочие операционные доходы                        | 21 315                         |
|   | – прочие операционные расходы                       | 32927                          |
| 4 | Внереализационные доходы                            | 3153                           |
| 5 | Внереализационные расходы                           | 541                            |
| 6 | Штрафы, пени, неустойки, полученные по решению суда | 2145                           |
| 7 | Основные средства                                   |                                |
|   | – на начало года                                    | 412095                         |
|   | – на конец года                                     | 430225                         |
| 8 | Оборотные средства                                  | 790888                         |
| 9 | Собственный капитал                                 |                                |
|   | – на начало года                                    | 701500                         |
|   | – на конец года                                     | 753253                         |

**Задача 2.** Проект, требующий инвестиций в размере 10 000 евро, будет генерировать доходы в течение 5 лет в сумме 2 600 евро ежегодно. Оцените приемлемость принятия данного проекта по показателям NPV, PI, IRR, DPP если ставка дисконтирования равна 9%.

**Задача 3.**

Анализируются проекты (тыс. евро):

|   | IC     | CF <sub>1</sub> | CF <sub>2</sub> |
|---|--------|-----------------|-----------------|
| A | - 4000 | 2500            | 3000            |
| B | - 2000 | 1200            | 1500            |

Ранжируйте проекты по критериям IRR, PP, NPV, если  $r = 10\%$ .

**Задача 4.** Проект, рассчитанный на 15 лет, требует инвестиций в размере 150 000 евро. В первые пять лет никаких поступлений не ожидается, однако в последующие 10 лет ежегодный доход составит 50 000 евро. Следует ли принять этот проект, если ставка дисконтирования 15%?

**Задача 5.** Проанализируйте два альтернативных проекта по показателям NPV и PP, если ставка дисконтирования 10%.

|   | IC   | CF <sub>1</sub> | CF <sub>2</sub> | CF <sub>3</sub> |
|---|------|-----------------|-----------------|-----------------|
| A | -100 | 50              | 70              | -               |
| B | -100 | 30              | 40              | 60              |

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

*Примерный перечень вопросов к экзамену:*

1. Методология и организация планирования бизнеса.
2. Система планов на предприятии.
3. Стратегический план бизнеса.
4. Текущие и оперативные планы.
5. Определение целей и задач предприятия, отражаемых в бизнес-плане.
6. Внешняя и внутренняя среда бизнеса.
7. Бизнес-план предприятия и его разделы. Основное содержание бизнес-плана.
8. Особенности составления и обоснования бизнес-плана различных видов предпринимательства.
9. Сводный раздел бизнес-плана. Резюме.
10. Сущность, основные черты планируемого товара, конкурентоспособность.
11. План производства продукции. Его обоснование и включение в бизнес-план предприятия.
12. Состав и структура основных производственных и оборотных фондов предприятия (бизнес-плана).
13. Расчет потребности в сырье и материалах.
14. Производственная программа предприятия и ее обоснование производственной мощностью.
15. Показатели эффективности использования ресурсов.
16. Обоснование и балансовая увязка разделов плана между собой.
17. Определение цены продукции. Порядок ее применения в планировании бизнеса.
18. Состав затрат, включаемых в себестоимость продукции и планирование себестоимости.
19. Рынок сбыта продукции. Сегментация и емкость рынка.
20. Учет фактора конкуренции на рынке при планировании бизнеса.
21. Стратегия и план маркетинга. Их применение в бизнес-плане.
22. Система целей бизнеса, структуризация целей.
23. Организационный план предприятия. Структура управления бизнесом. Трудовой контракт на предприятии.
24. Расчет численности: основной персонал, вспомогательный, ИТР, служащие.
25. Производительность и интенсивность труда, показатели измерения.
26. Фонд оплаты труда и отчисления на заработную плату.
27. Риск и страхование. Группы риска и их учет в бизнес-планировании.
28. Показатели риска. Определение возможной величины потерь и их учет при составлении планов.
29. Финансовый план бизнеса: сущность и содержание.
30. Финансовый анализ: расчет основных показателей.
31. Реализация продукции. Определение плана продаж.
32. Потоки денежных средств предприятия и их баланс.
33. Приток поступления денежных средств. Определение их величины, учет в бизнес-плане.
34. Отток денежных средств. Определение его величины, учет в бизнес-плане.
35. Определение величины валовой, чистой прибыли и ее учет в бизнес-плане.

36. Баланс активов и пассивов предприятия, его роль в бизнес-планировании.
37. Безубыточность. График достижения безубыточности.
38. Стратегия финансирования предприятия. Ее цели, сущность и содержание.
39. Инвестиции: понятие, виды, источники.
40. Показатели эффективности привлечения инвестиций.
41. Инвестиции, оценка их величины для реализации бизнес-плана.
42. Определение величины собственных и заемных средств, необходимых для реализации бизнес-плана.
43. Определение времени возврата предприятием заемных средств.
44. Порядок корректировки планов по годам в связи с изменением внешних и внутренних условий.
45. Техничко-экономические исследования при составлении и обосновании бизнес-плана предприятия.
46. Внутрипроизводственное планирование на предприятии, цели и задачи, связь с системой планирования бизнеса.
47. Планирование деятельности основных производственных подразделений, его особенности.
48. Планирование деятельности вспомогательных и обслуживающих подразделений, их особенности.
49. Планирование деятельности функциональных подразделений, его особенности.
50. Система внутрипроизводственных экономических отношений и их планирование.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельно | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                 |                                                                                       |                     |            |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | сти и инициативы                                |                                                                                       |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                     | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня |                                                                                       | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература:

1. Бизнес-планирование: учебник / под ред. проф. Т.Г. Попадюк, проф. В.Я. Горфинкеля. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2023. — 296 с. - ISBN 978-5-9558-0270-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1940917> – Режим доступа: по подписке.
2. Морошкин, В. А. Бизнес-планирование: учебное пособие / В.А. Морошкин, В.П. Буров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012223-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1832175>. – Режим доступа: по подписке.
3. Сергеев, А. А. Бизнес-планирование [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для акад. бакалавриата и магистратуры/ А. А. Сергеев. - 3-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2017. - 1 on-line, 464 с.. - (Бакалавр и Магистр. Академический курс).

### Дополнительная литература:

1. Алиев, В. С. Бизнес-планирование: практикум с использованием программы Project Expert: учебное пособие / В. С. Алиев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2025. — 287 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-020241-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2164154>. – Режим доступа: по подписке.
2. Баринов, В. А. Бизнес-планирование: учебное пособие / В. А. Баринов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-082-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1839669>. – Режим доступа: по подписке.
3. Волков, А. С. Бизнес-планирование: учебное пособие / А.С. Волков, А.А. Марченко. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2025. — 81 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/1764-7>. - ISBN 978-5-369-01764-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2183395>. – Режим доступа: по подписке.
4. Горбунов, В. Л. Бизнес-планирование с оценкой рисков и эффективности проектов: научно-практическое пособие / В.Л. Горбунов. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2025. — 290 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Наука и практика). — DOI: <https://doi.org/10.12737/0611-5>. - ISBN 978-5-369-01971-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2179811>. – Режим доступа: по подписке.
5. Петрученя, И. В. Бизнес-планирование: монография / И. В. Петрученя, А. С. Буйневич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. - 196 с. - ISBN 978-5-7638-4392-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819287>. – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)

- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Перспектив» (Договор с ООО Перспектив, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

**Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Модуль личностно-ориентированного совершенствования»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025



## **Лист согласования**

**Составитель:** Луговой С.В., кандидат философских наук, доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий» А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль личностно-ориентированного совершенствования».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Модуль личностно-ориентированного совершенствования»

Целью освоения дисциплины является развитие навыков самостоятельного анализа различных видов информации, использования гуманитарных знаний и психологических технологий для личностного и профессионального роста. Формирование у студентов представлений о критическом мышлении, ценностях и морали, об эффективном личностном самосовершенствовании, междисциплинарной картине развития представлений о личности в человеческой культуре и цивилизации.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции                                                                                                                        | Результаты освоения образовательной программы (ИДК – индикатор достижения компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6<br>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК-6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.<br>УК-6.2 Понимает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности.<br>УК-6.3 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. | <b>Знать:</b> научно-психологические основы выбора, процессуально-структурные компоненты психологического феномена «выбор», основные направления современной этики, базовые элементы и приемы, применяемые в подготовленной публичной речи.<br><b>Уметь:</b> составлять перспективный план жизни, с учетом возможных препятствий, решать конфликтные ситуации, опираясь на знания о стратегиях поведения, аргументированно излагать свои моральные убеждения и составлять хорошее самостоятельное публичное выступление.<br><b>Владеть:</b> приемами самооценки, эффективного общения и слушания, позитивного общения, конгруэнтного поведения, анализа собственных нравственных ценностей и поступков, подготовки, корректировки выступления. |

### 3. Место дисциплины в структуре ООП

Место дисциплины «Модуль личностно-ориентированного совершенствования» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| №  | Наименование раздела                                | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры | Курс сформирует навыки яркого, ясного и последовательного, красивого выражения собственного мнения. Владение риторической культурой и основами ораторской практики позволит не только самостоятельно подготавливать успешные выступления, защищать этические и эстетические ценности, весомо выражать позицию по вопросам практического характера, но и оценивать чужую речь. В курсе даются инструменты для разбора и оценки публичных выступлений, звучащих в современном информационном пространстве. Актуальная риторическая практика раскрывает возможности быть профессиональным, точным и естественным, выступая с речами и общаясь со знакомыми и незнакомыми людьми. Девиз курса: Из хорошей мысли должно следовать совершенное слово! Тематика курса: Значение этических |

| №  | Наименование раздела                                            | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                 | и эстетических ценностей для риторики. Две риторические стратегии в культуре: критико-рационалистическая и антропологически-релятивистская. О воплощении ораторского замысла. Изобретение: что сказать. Расположение мыслей в речи: где сказать. Построение речи, структура выступления. Выбор уместных и эффективных аргументов: аргумент в действии. Полемическое красноречие (эристика): о теории и практике спора. Этические основы ведения спора. Дебаты по актуальным проблемам современности, отработка навыков ведения спора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. | Тема 2.<br>Моральная культура личности в современном мире       | Дискуссионный характер современной этики, связь с публичными сферами общества, потребность в профессиональных знаниях, ориентация на открытость, плюрализм различных точек зрения. Современные направления этики: деонтология, утилитаризм, этика добродетелей. Трактовка морального выбора и моральной ответственности в них. Понятие моральной культуры личности. Проблемы прикладной этики. Экологическая этика («нравственно-понимающее» отношение к природе, новое экологическое мышление, инвайронментализм). Биомедицинская этика (принципы биоэтики, типы взаимоотношений врача и пациента, этика биомедицинских исследований).                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3. | Тема 3.<br>Психология выбора и взаимоотношений                  | Выбор: от чего он зависит и как его делают. Психология выбора. Пол, гендер, сексуальность и сексуальная культура. Мужчины и женщины: личностные различия, индивидуальные характеристики и социализация. Проблема формирования гендерных ролей и стереотипов. Психологическая динамика отношений<br>Основные понятия и проблемы психологии семьи и семейной психотерапии. Проблемные зоны в психологии семьи и системный подход к её диагностике. Принципы и методы семейной психотерапии.<br>Социально-психологические компоненты сексуального поведения. Формирование сексуальности и сексуального поведения. Клиническая психология сексуальных расстройств у мужчин. Клиническая психология сексуальных расстройств у женщин. Сексуальные дисгармонии супружеской пары. Сексуальные расстройства связанные с нарушениями психики. Профилактика сексуальных нарушений. |
| 4. | Тема 4.<br>Тренинг личностного роста и профессионального успеха | Тренировка самопрезентации. Формирование и развитие «Я-образа». Тренировка памяти, внимания и навыков саморегуляции. Тренировка навыков общения.<br>Средства создания атмосферы безопасности и доверия. Основные аспекты эффективной беседы. Виды слушания и принципы их применение.<br>Поведение в конфликте. Конструктивное разрешение конфликтов. Медиация. Особенности общения с агрессивным клиентом.<br>Психология здоровья и телесности. Апатия, депрессия и тревога – как они появляются и как с ними справляться. Средства саморегуляции эмоциональных состояний. Обратная связь в общении (критика, одобрение).<br>Определение понятия «психосоматика», место психосоматических расстройств в современных классификациях. Основные концепции                                                                                                                   |

| № | Наименование раздела | Содержание раздела                                                                      |
|---|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                      | происхождения психосоматических расстройств. Образ тела и нарушения пищевого поведения. |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного типа*:

*Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры*

Отработка техники речи

Логическая аргументация в речах

Украшение речи, придание стиля речи

Риторика диалога, спор, дебаты

*Тема 2. Моральная культура личности в современном мире*

Современные биомедицинские технологии.

Моральные аспекты использования атомной энергии.

Дискуссии о наказании в современной этике и юриспруденции.

*Тема 3. Психология выбора и взаимоотношений*

Клиническая психология сексуальных расстройств у мужчин.

Клиническая психология сексуальных расстройств у женщин.

Сексуальные дисгармонии супружеской пары.

Сексуальные расстройства связанные с нарушениями психики.

*Тема 4. Тренинг личностного роста и профессионального успеха*

Тенденции и направления исследований в современной психологии.

Роль психологических знаний в жизни человека в постоянно меняющемся мире.

Возможности личностного становления и самореализации в современном обществе.

Психологические аспекты оптимального построения профессиональной карьеры.

Социальная компетентность как психологический феномен.

Рекомендуемая тематика *практических занятий*:

*Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры*

Отработка техники речи

Логическая аргументация в речах

Украшение речи, придание стиля речи

Риторика диалога, спор, дебаты

*Тема 2. Моральная культура личности в современном мире*

Современные биомедицинские технологии.

Моральные аспекты использования атомной энергии.

Дискуссии о наказании в современной этике и юриспруденции.

*Тема 3. Психология выбора и взаимоотношений*

Клиническая психология сексуальных расстройств у мужчин.

Клиническая психология сексуальных расстройств у женщин.

Сексуальные дисгармонии супружеской пары.

Сексуальные расстройства связанные с нарушениями психики.

Тема 4. Тренинг личностного роста и профессионального успеха

Тенденции и направления исследований в современной психологии.

Роль психологических знаний в жизни человека в постоянно меняющемся мире.

Возможности личностного становления и самореализации в современном обществе.

Психологические аспекты оптимального построения профессиональной карьеры.

Социальная компетентность как психологический феномен.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Практические и семинарские занятия.

На практических занятиях с учетом темы занятия выполняется презентация выполненных заданий в рамках групповых предпринимательских проектов, консультации преподавателя по совершенствованию содержания, а также проверка правильности выполненных заданий.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий, а также выполнение заданий по темам в рамках индивидуальных и групповых проектов.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                     | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                              |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Тема 1. Мысль и слово: основы риторической культуры          | УК-6                                             | Устный опрос, тест, онлайн курс                       |
| Тема 2. Моральная культура личности в современном мире       | УК-6                                             | Устный опрос, тест                                    |
| Тема 3. Психология выбора и взаимоотношений                  | УК-6                                             | Устный опрос, тест                                    |
| Тема 4. Тренинг личностного роста и профессионального успеха | УК-6                                             | Устный опрос, тест                                    |

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

#### Тестовые задания

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

| №  | Текст вопроса                                                                  | Варианты ответов                                                           | Правильные ответы |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. | Что такое хрия?                                                                | Окончание речи                                                             | 3                 |
|    |                                                                                | Риторический аргумент                                                      |                   |
|    |                                                                                | Краткое риторическое сочинение, имеющее определенную структуру             |                   |
|    |                                                                                | Выразительное чтение ораторского отрывка                                   |                   |
| 2. | Какое этимологическое значение имел термин «риторика» в древнегреческом языке? | Искусство спора                                                            | 2                 |
|    |                                                                                | Теория красноречия                                                         |                   |
|    |                                                                                | Изучение языка                                                             |                   |
|    |                                                                                | Убедительное слово                                                         |                   |
| 3. | Какое из приведенных определений риторики является наиболее точным?            | Это теория, систематизирующая способы убеждения и виды их выражения в речи | 1                 |
|    |                                                                                | Это теория общения                                                         |                   |
|    |                                                                                | Это способность склонить адресата к                                        |                   |



|     |                                                                                                      |                                                                                                                                  |  |   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|
|     |                                                                                                      | желаемому действию                                                                                                               |  |   |
|     |                                                                                                      | Это филологическая дисциплина, изучающая стили речи                                                                              |  |   |
| 4.  | Убеждение в рамках риторики можно определить как:                                                    | Мысль, которая представляется субъекту истинной, в которую он верит и которая может служить основанием для его действий          |  | 1 |
|     |                                                                                                      | Процесс навязывания собственного мнения некоторому адресату                                                                      |  |   |
|     |                                                                                                      | Правильное умозаключение о предмете речи                                                                                         |  |   |
|     |                                                                                                      | Завершающий этап всякого ораторского воздействия                                                                                 |  |   |
| 5.  | Какая из перечисленных характеристик наиболее точно отражает содержание понятия «способ убеждения»?  | Это позиция оратора по отношению к публике, которую можно оценить как уместную                                                   |  | 4 |
|     |                                                                                                      | Это адекватный тип речевой реакции в случае несогласия с предлагаемой позицией                                                   |  |   |
|     |                                                                                                      | Это прием эмоционального воздействия на адресата аргументации                                                                    |  |   |
|     |                                                                                                      | Это прием, который позволяет делать некоторые мысли приемлемыми для самого себя или другого человека                             |  |   |
| 6.  | Следует ли повторять главный тезис на протяжении выступления?                                        | нет, повторы в речи придают ей тавтологический характер                                                                          |  | 2 |
|     |                                                                                                      | да, следует напоминать слушателям                                                                                                |  |   |
| 7.  | В каком смысле можно согласиться с утверждением Цицерона: «Поэтами рождаются, ораторами становятся»? | Оратором беспрепятственно может стать каждый                                                                                     |  | 4 |
|     |                                                                                                      | Ораторская стезя – престижное занятие, сулящее большие выгоды, престижная и потому - труднодостижимая, требующая покровительства |  |   |
|     |                                                                                                      | Оратор – это профессия                                                                                                           |  |   |
|     |                                                                                                      | Ораторское искусство требует большого труда, выучки, практики                                                                    |  |   |
| 8.  | Кто из представленных мыслителей является основоположником науки риторики?                           | Тисий                                                                                                                            |  | 3 |
|     |                                                                                                      | Цицерон                                                                                                                          |  |   |
|     |                                                                                                      | Аристотель                                                                                                                       |  |   |
|     |                                                                                                      | Демосфен                                                                                                                         |  |   |
| 9.  | Чем определяется уместность обращения?                                                               | Главным тезисом                                                                                                                  |  | 4 |
|     |                                                                                                      | Эмоциональностью оратора                                                                                                         |  |   |
|     |                                                                                                      | Расположением публики                                                                                                            |  |   |
|     |                                                                                                      | Целью речи                                                                                                                       |  |   |
| 10. | Главный тезис речи – это                                                                             | Главная мысль риторического произведения                                                                                         |  | 2 |
|     |                                                                                                      | Суждение, некоторое утверждение о предмете речи, доказательство которого ведет к достижению цели речи                            |  |   |
|     |                                                                                                      | Состояние умов, которого хочет добиться оратор                                                                                   |  |   |
|     |                                                                                                      | Цель выступления                                                                                                                 |  |   |

|     |                                                                                                     |                                                                                             |  |       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|
| 11. | Ценность человеческой жизни в традиционной христианской нравственности определяется                 | социальным положением                                                                       |  | 4     |
|     |                                                                                                     | психической и физической полноценностью                                                     |  |       |
|     |                                                                                                     | финансовой состоятельностью                                                                 |  |       |
|     |                                                                                                     | уникальностью и неповторимостью личности                                                    |  |       |
| 12. | Что означает понятие «мораль» в этике Канта?                                                        | этикетные нормы.                                                                            |  | 3     |
|     |                                                                                                     | правила поведения в общественных местах.                                                    |  |       |
|     |                                                                                                     | свод всеобщих правил, принципов и норм поведения                                            |  |       |
|     |                                                                                                     | понятие, равнозначное понятию «Этика».                                                      |  |       |
| 13. | Категорический императив есть                                                                       | ответная реакция                                                                            |  | 2     |
|     |                                                                                                     | безусловное требование                                                                      |  |       |
|     |                                                                                                     | осознание вины и допущение наказания за нее                                                 |  |       |
|     |                                                                                                     | покорность судьбе                                                                           |  |       |
| 14. | «Должное» морали - это                                                                              | идеальная сторона морали                                                                    |  | 1     |
|     |                                                                                                     | вся совокупность мотивов и поступков человечества                                           |  |       |
|     |                                                                                                     | конкретное состояние нравственности в обществе                                              |  |       |
| 15. | «Сущее» морали - это                                                                                | идеальная сторона морали                                                                    |  | 3     |
|     |                                                                                                     | вся совокупность мотивов и поступков человечества                                           |  |       |
|     |                                                                                                     | конкретное состояние нравственности в обществе                                              |  |       |
| 16. | Мораль поддерживается в обществе                                                                    | путем экономических стимулов                                                                |  | 2,3   |
|     |                                                                                                     | голосом совести                                                                             |  |       |
|     |                                                                                                     | общественными институтами                                                                   |  |       |
|     |                                                                                                     | принуждением со стороны государства                                                         |  |       |
| 17. | Определяющим регулятором решения сложных этических проблем в профессиональной деятельности является | международное право                                                                         |  | 1,2,4 |
|     |                                                                                                     | принципы профессиональной этики                                                             |  |       |
|     |                                                                                                     | экономических интересов                                                                     |  |       |
|     |                                                                                                     | благополучия индивидуальной карьеры                                                         |  |       |
| 18. | Генетический скрининг и позитивная евгеника — это                                                   | благо для человека                                                                          |  | 4     |
|     |                                                                                                     | зло для человека                                                                            |  |       |
|     |                                                                                                     | допустимо в практике                                                                        |  |       |
|     |                                                                                                     | недопустимо, так как может привести к моральным конфликтам и нарушению прав личности        |  |       |
| 19. | Генетический скрининг и негативная евгеника                                                         | благо для человека, так как может избавить индивидуума и общество от генетических болезней  |  | 1,4   |
|     |                                                                                                     | зло для человека, так как допускает возможность манипуляции личностными качествами человека |  |       |
|     |                                                                                                     | запрещены из-за позиции церкви                                                              |  |       |
|     |                                                                                                     | разрешены и используются в практике ряда стран мира                                         |  |       |

|     |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                              |  |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|
| 20. | Использование перинатальной диагностики в евгенических целях в биомедицинской этике                                              | признается<br>осуждается<br>является нейтрально, полагаясь на собственное мнение человека                                                                                    |  | 2  |
| 21. | Количество вариантов, считающееся оптимальным при свободном выборе.                                                              | 2<br>3<br>4<br>5                                                                                                                                                             |  | 4  |
| 22. | С выбором всегда связаны ...                                                                                                     | Удача и драйв<br>Планирование и тревога<br>Свобода и общение<br>Расчет и ответственность                                                                                     |  | 2  |
| 23. | При выборе всегда присутствуют ...                                                                                               | Рассмотрение альтернатив и проектирование последствий<br>Элементы игры и расчета<br>Учет возможностей и свобод<br>Желания и потребности                                      |  | 1  |
| 24. | Адекватному выбору мешают ...                                                                                                    | Стереотипы выбирающего<br>Страхи окружающих<br>Реальные или воображаемые ограничения свободы и миссии<br>Все перечисленное                                                   |  | 4  |
| 25. | Снижения верности выбора способствуют выражения ...                                                                              | «Делай правильно»<br>«Ты опять ошибся»<br>«Как тебе не стыдно»<br>Все перечисленное                                                                                          |  | 4  |
| 26. | «Суперкачествами» считаются                                                                                                      | Плановость, целеустремленность и настойчивость<br>Коммуникабельность, свобода и активность<br>Творческое мышление, воображение и нестандартность<br>Ничего из перечисленного |  | 1  |
| 27. | Большинство отличий в поведении и мышлении людей связаны с ...                                                                   | Наследственностью<br>Национальностью<br>Воспитанием<br>Все верно                                                                                                             |  | 1  |
| 28. | Индивидуальные особенности человека это ...                                                                                      | Препятствие к общению<br>Потенциал для совместной активности<br>Цель жизни<br>Предмет гордости                                                                               |  | 2  |
| 29. | Психофизиологическая реакция психики, выражающаяся в неадекватном преувеличении значения одного человека, по сравнению с другими | Невроз<br>Любовь<br>Влюбленность<br>Зависть                                                                                                                                  |  | 43 |
| 30. | С возрастом у любого человека ...                                                                                                | Снижается уровень любви<br>Изменяется структура любви<br>Повышается потребность в общении<br>Стабилизируется потребность в одиночестве                                       |  | 2  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |  |       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--|-------|
| 31. | Общение, направленное на извлечение выгоды от собеседника с использованием разных приемов (лесть, запугивание, «пускание пыли в глаза», обман, демонстрация доброты) – это ... общение.                                                   | Деловое                                         |  | 2     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Манипулятивное                                  |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Светское                                        |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Формально-ролевое                               |  |       |
| 32. | Возникновение при восприятии человека человеком привлекательности одного из них для другого – это ...                                                                                                                                     | Аттракция                                       |  | 1     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Аффилиация                                      |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Гипноз                                          |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Трансакция                                      |  |       |
| 33. | Приписывание сходных характеристик всем членам какой-либо социальной группы или общности – это ...                                                                                                                                        | Самоактуализация                                |  | 3     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Самореализация                                  |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Стереотипизация                                 |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Обобщение                                       |  |       |
| 34. | Постижение эмоциональных состояний другого человека, сопереживание при общении – это ...                                                                                                                                                  | Экзальтация                                     |  | 2     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Эмпатия                                         |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Эмоция                                          |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Интроверсия                                     |  |       |
| 35. | На формирование аттракции оказывают наибольшее влияние:                                                                                                                                                                                   | «Помогающее поведение»                          |  | 4     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Сходство характеристик общающихся               |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Сходство ситуации, в которой находятся партнеры |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Верны все варианты ответов                      |  |       |
| 36. | Осознанное внешнее согласие с группой при внутреннем расхождении с ее позицией – это ...                                                                                                                                                  | Психическое заражение                           |  | 2     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Конформность                                    |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Убеждение                                       |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Подражание                                      |  |       |
| 37. | Передача эмоционального состояния человеку или группе помимо собственно смыслового воздействия – это ...                                                                                                                                  | Психическое заражение                           |  | 1     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Психическое заражение                           |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Подражание                                      |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Эмпатия                                         |  |       |
| 38. | Основные механизмы познания другого человека:                                                                                                                                                                                             | Эмпатия                                         |  | 1,2,3 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Рефлексия                                       |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Идентификация                                   |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Подражание                                      |  |       |
| 39. | С течением времени функции семьи                                                                                                                                                                                                          | Изменяются                                      |  | 1     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Остаются ригидными                              |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Стабилизируются                                 |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Упрощаются                                      |  |       |
| 40. | Подлинное и полное равноправие жены и мужа                                                                                                                                                                                                | Бикарьерная семья                               |  | 2     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Эгалитарная семья                               |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Неопатриархальная семья                         |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Нуклеарная семья                                |  |       |
| 41. | Свойство высокоорганизованной живой материи, заключающееся в активном отражении субъектом объективного мира, в построении субъектом неотчуждаемой от него картины этого мира и регуляции на этой основе поведения и деятельности - это... | Пластичность                                    |  | 3     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Гибкость                                        |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Психика                                         |  |       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Личность                                        |  |       |

|     |                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |  |   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|---|
| 42. | Направленность, темперамент, способности, характер — это...                                                                                                                                                                               | Психические состояния                    |  | 2 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Психические свойства                     |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Познавательные процессы                  |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Врожденные черты                         |  |   |
| 43. | Сколько выделяют психических познавательных процессов?                                                                                                                                                                                    | 6                                        |  | 2 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | 8                                        |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | 5                                        |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | 9                                        |  |   |
| 44. | Сколько основных уровней/понятий в системе человекознания выделил Б.Г. Ананьев                                                                                                                                                            | 4                                        |  | 1 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | 3                                        |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                        |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | 5                                        |  |   |
| 45. | Совокупность способностей, определяющая успешность социального взаимодействия, включающая в себя способность понимать поведение другого человека, своё собственное поведение, а также способность действовать сообразно ситуации – это... | Находчивость                             |  | 4 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Смекалка                                 |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Врожденное свойство                      |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Социальный интеллект                     |  |   |
| 46. | Сколько существует стратегий поведения в конфликтных ситуациях в соответствии с моделью Томаса-Килменна?                                                                                                                                  | 4                                        |  | 2 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | 5                                        |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | 7                                        |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | 3                                        |  |   |
| 47. | Самой эффективной стратегией в жизни, личном и профессиональном взаимодействии и разрешении конфликтов является...                                                                                                                        | Конкуренция                              |  | 4 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Избегание                                |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Уступка                                  |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Сотрудничество                           |  |   |
| 48. | Альтернативное урегулирование споров с участием третьей нейтральной, беспристрастной, не заинтересованной в данном конфликте стороны — это...                                                                                             | Третейский суд                           |  | 3 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Ссора                                    |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Медиация                                 |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Арбитраж                                 |  |   |
| 49. | Основное условие возможности проведения медиации при урегулировании споров - ...                                                                                                                                                          | Платежеспособность обеих сторон          |  | 2 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Желание обеих сторон сохранить отношения |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Постановление суда                       |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Отсутствие альтернативы                  |  |   |
| 50. | Способность человека распознавать эмоции, понимать намерения, мотивацию и желания других людей и свои собственные, а также способность управлять своими эмоциями и эмоциями других людей в целях решения практических задач -             | Мышление                                 |  | 3 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Практический навык                       |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Эмоциональный интеллект                  |  |   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                           | Абстрактный интеллект                    |  |   |

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточной формой контроля является зачет. По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено». Зачет по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Зачет может

выставляться по результатам аттестации всех блоков модуля или по вопросам для зачета. Форма проведения зачета должна быть доведена до студентов.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса. Каждый студент имеет право воспользоваться лекционными материалами и методическими разработками.

#### Примерные вопросы к зачету:

1. Предмет риторики. Риторика и ораторское искусство.
2. Структура речи. Вступление.
3. Структура речи. Главная часть.
4. Структура речи. Заключение.
5. Рекомендуемые способы борьбы со страхом и волнением. Способы устранения помех при выступлении.
6. Эвдемонизм и деонтология как основные направления в этике.
7. Понятие прикладной этики и специфика ее проблем.
8. Современные биомедицинские технологии и их моральные оценки.
9. Моральные аспекты использования атомной энергии.
10. Дискуссии наказания в современной этике и юриспруденции.
11. Мой мир и его границы: кто их определяет?
12. Кто управляет моей жизнью?
13. Индивидуум и общество: чем другие могут помочь?
14. Другой: плохой или хороший: как его использовать?
15. Семья в России и в Евросоюзе: почему семья изменяется?
16. Конфликт: причина или следствие?
17. Стратегии поведения в конфликте: какую стратегию выбираю я?
18. Виды межличностных отношений: я выбираю – нас выбирают...
19. Гендерные различия: современная ситуация.
20. Мой идеальный партнер.
21. Психологическое знание в структуре современных наук и жизни человека.
22. Личность как один из уровней изучения человека в психологии.
23. Общение как особый вид деятельности.
24. Стратегии поведения в конфликтных ситуациях.
25. Психологические аспекты успешности саморазвития и самореализации человека.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, освоения (рейтинговая оценка) % |
|------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность        | Включает <i>нижестоящий</i> уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений     | Включает <i>нижестоящий</i> уровень. Способность                                                                                                                                             | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                      |                     |            |          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                            | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                      | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная учебная литература**

1. Лихачева Л. С. Этика: теория и практика: учебное пособие / Л.С. Лихачева. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2019. - 190 с. - ISBN 978-5-7996-2546-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/382077/reading>.
2. Гринько Е.Н. Академическая риторика : учебное пособие / Е.Н. Гринько. - Москва : Флинта, 2022. - 212 с. - ISBN 978-5-9765-4626-4. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/380466/reading>.
3. Белянина И. В. Психология развития : учебное пособие / И.В. Белянина, Е.М. Киселева, М.М. Крекова. - Москва : Директ-Медиа, 2019. - 266 с. - ISBN 978-5-4499-0530-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/388333/reading>.

### **Дополнительная учебная литература**

1. Александров, Д. Н. Риторика : учебное пособие / Д. Н. Александров. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2018. — 624 с. — ISBN 978-5-89349-205-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109517>.
2. Олешкова, А. М. Проблемы прикладной этики в социокультурном измерении XXI века: учебное пособие / А. М. Олешкова. — Нижний Тагил: НТГСПИ, 2017. — 192 с. — ISBN 987-5-8299-0353-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177550>
3. Сапогова, Е. Е. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие / Е.Е. Сапогова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 638 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/997107. - ISBN 978-5-16-014675-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/997107>.
4. Чупина, В. Б. Клиническая психология сексуальных расстройств: учебное пособие / В. Б. Чупина, Л. С. Гавриленко. — Красноярск: КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, 2019. — 128 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131419>.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Балтийский федеральный университет  
имени Иммануила Канта»

**Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Модуль правовой»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составители:** Ежова Т.Г., к.ю.н., доцент ОНК «Институт управления и территориального развития»

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль правовой».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1.Наименование дисциплины: «Модуль правовой».

Цель дисциплины: формирование универсальной компетенций студентов различных направлений подготовки бакалавриата, специалитета, базового высшего образования, позволяющих реализовывать консультационные услуги по юридическим вопросам различным группам населения.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                   | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                         | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели<br>УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования<br>УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные закономерности формирования, функционирования и развития права;</li><li>- ценностные ориентиры правового регулирования общественных отношений и необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы действующего законодательства.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- оперировать основными теоретико-правовыми понятиями и категориями, выявлять, описывать и систематизировать их существенные признаки, применять при анализе правовых фактов, правовых текстов;</li><li>- грамотно применять правовые нормы для решения профессиональных задач, правильно толковать термины, используемые в законодательстве.</li><li>- осуществлять подготовку проектов нормативных правовых актов для различных уровней нормотворчества и сфер профессиональной деятельности.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- теоретико-правовой терминологией;</li><li>- навыками анализа закономерностей формирования, функционирования и развития права;</li><li>- навыками использования различных приемов и способов толкования норм права для уяснения и разъяснения их смысла и содержания;</li></ul> |

|  |  |                                                                                                     |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | - приемами правотворческой техники, используемыми на различных этапах правотворческой деятельности. |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль правовой» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| №  | Наименование раздела          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Общая теория права            | Тема 1.1. Введение в общую теорию права;<br>Тема 1.2. Формы (источники) права. Нормы и система права;<br>Тема 1.3. Правовое регулирование. Правоотношения;<br>Тема 1.4. Правотворчество;<br>Тема 1.5. Реализация права. Толкование норм права;<br>Тема 1.6. Правомерное поведение, правонарушение и юридическая ответственность. |
| 2. | Основы конституционного права | Тема 2.1. Основы теории конституционного права РФ;                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|    |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                | <p>Тема 2.2. Основы конституционного строя Российской Федерации;</p> <p>Тема 2.3. Конституционные права, свободы и обязанности человека и гражданина;</p> <p>Тема 2.4. Система федеративных отношений России;</p> <p>Тема 2.5. Высшие органы государственной власти РФ. Система судебной власти в РФ;</p> <p>Тема 2.7. Органы законодательной, исполнительной и судебной власти субъектов Российской Федерации. Местное самоуправление.</p>                                                                                                      |
| 3. | Основы административного права | <p>Тема 3.1. Административное право, как отрасль права;</p> <p>Тема 3.2. Субъекты административного права;</p> <p>Тема 3.3. Административно-правовые формы и методы деятельности органов публичной администрации;</p> <p>Тема 3.4. Административная ответственность;</p> <p>Тема 3.5. Производство по делам об административных правонарушениях.</p>                                                                                                                                                                                             |
| 4. | Основы частного права          | <p>Тема 4.1. Предмет регулирования частного права;</p> <p>Тема 4.2. Источники правового регулирования сферы частного права;</p> <p>Тема 4.3. Проблемы правового положения субъектов частного права;</p> <p>Тема 4.4. Правовой режим объектов гражданских прав;</p> <p>Тема 4.5. Основы обязательственного права;</p> <p>Тема 4.6. Основы семейного и наследственного права;</p> <p>Тема 4.7. Разрешение частно-правовых споров</p>                                                                                                               |
| 5. | Основы трудового права         | <p>Тема 5.1. Предмет регулирования трудового права, источники правового регулирования трудовых отношений;</p> <p>Тема 5.2. Трудовое правоотношение и трудовой договор (заключение, изменение и прекращение);</p> <p>Тема 5.3. Рабочее время и время отдыха;</p> <p>Тема 5.4. Вознаграждение за труд. Системы оплаты труда;</p> <p>Тема 5.5. Материальная ответственность сторон трудового договора;</p> <p>Тема 5.6. Дисциплина труда;</p> <p>Тема 5.7. Способы защиты трудовых прав и свобод. Индивидуальные и коллективные трудовые споры.</p> |
| 6. | Механизмы защиты прав человека | <p>Тема 6.1. Теоретические основы защиты прав и свобод человека;</p> <p>Тема 6.2. Российские механизмы защиты прав и свобод человека;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |  |                                                                  |
|--|--|------------------------------------------------------------------|
|  |  | Тема 6.3. Международные механизмы защиты прав и свобод человека. |
|--|--|------------------------------------------------------------------|

### **Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:**

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа:

- Тема 1. Общая теория права.
- Тема 2. Основы конституционного права.
- Тема 3. Основы административного права.
- Тема 4. Основы частного права.
- Тема 5. Основы трудового права.
- Тема 6. Механизмы защиты прав человека.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Общая теория права.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Предмет и функции науки о праве и государстве.
2. Понятие и признаки права.
3. Понятие государства и его формы.
4. Принципы правового государства.
5. Источники права: понятие и виды.
6. Действие нормативно-правовых актов во времени, пространстве и по кругу лиц.
7. Соотношение системы права и системы законодательства.

Тема 2. Основы конституционного права.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Конституция Российской Федерации: общая характеристика.
2. Права и свободы человека и гражданина.
3. Особенности федеративного устройства России.
4. Система органов публичной власти в Российской Федерации и порядок их формирования.
5. Судебная система в РФ.

Тема 3. Основы административного права.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Предмет и субъекты административного права.
2. Источники административного права.
3. Правовое регулирование государственного управления.
4. Административная ответственность: санкции, основания и порядок реализации.

Тема 4. Основы частного права.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Общие положения гражданского права.
2. Сделки: понятие, виды, формы.
3. Представительство.
4. Понятие, виды и организационно-правовые формы предпринимательской деятельности.
5. Право собственности и иные вещные права.
6. Обязательственное право.
7. Защита прав потребителей: основные положения.

8. Понятие семьи, ее функции.
9. Семейные правоотношения: понятие и виды.
10. Порядок и условия заключения (расторжения) брака. Способы расторжения брака.
11. Права и обязанности супругов.
12. Состав и правовой режим личной собственности супругов.
13. Состав и правовой режим общей собственности супругов.
14. Наследование по закону и наследование по завещанию.
15. Правовые механизмы разрешения частно-правовых споров.

#### Тема 5. Основы трудового права.

##### *Вопросы для обсуждения:*

1. Предмет регулирования трудового права, источники правового регулирования трудовых отношений;
2. Трудовое правоотношение и трудовой договор (заключение, изменение и прекращение);
3. Рабочее время и время отдыха;
4. Вознаграждение за труд. Системы оплаты труда;
5. Материальная ответственность сторон трудового договора;
6. Дисциплина труда;
7. Способы защиты трудовых прав и свобод. Индивидуальные и коллективные трудовые споры.

#### Тема 6. Механизмы защиты прав человека.

##### *Вопросы для обсуждения:*

1. Понятие прав человека.
2. Принципы прав человека.
3. Система прав человека: основания классификации.
4. Концепция «поколений» прав человека.
5. Система конституционных прав человека в РФ.
6. Правовой статус Уполномоченного по правам человека.
7. Компетенция Уполномоченного по правам человека.
8. Институт уполномоченных в РФ.
9. Механизмы защиты прав человека в РФ.
10. Деятельность адвокатуры по защите прав человека.
11. Деятельность прокуратуры по защите прав человека.
12. Порядок обращения граждан в Конституционный Суд РФ по защите своих прав.
13. Защита нарушенных прав в судах общей юрисдикции.
14. Защита прав человека в рамках системы ООН.
15. Механизмы защиты прав человека в рамках СНГ.

### **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Общие положения о праве и государстве. Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы административного права.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским занятиям (использование справочных правовых систем, анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме), решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на



практических занятиях, по следующим темам: Общие положения о праве и государстве. Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы уголовного права. Основы административного права.

Самостоятельная работа студента – часть образовательного процесса, является дидактическим средством развития готовности к профессиональному самообразованию, средством приобретения навыков и компетенций, соответствующих компетентностной модели выпускника, освоившего основную профессиональную образовательную программу высшего образования. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

### **Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или её части)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | текущий контроль по дисциплине                        |
| Тема 1. Общая теория права.              | УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели<br>УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования<br>УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов<br>УК-1.3 Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения | доклады, творческие задания                           |
| Тема 2. Основы конституционного права.   | УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели<br>УК-1.3 Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения                                                                                                                                                                                                                          | ситуационные задачи (кейсы), доклады                  |

| Контролируемые<br>разделы (темы)<br>дисциплины | Индекс контролируемой компетенции<br>(или её части)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Оценочные средства по<br>этапам формирования<br>компетенций |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | текущий контроль по<br>дисциплине                           |
| Тема 3. Основы<br>административного<br>права.  | УК.6.1. Определяет свои личные<br>ресурсы, возможности и ограничения<br>для достижения поставленной цели<br>УК-1.3 Использует оптимальные<br>способы для решения определенного<br>круга задач, учитывая действующие<br>правовые нормы и имеющиеся условия,<br>ресурсы и ограничения                                                                                                                                                                                                                                         | ситуационные задачи<br>(кейсы), творческие задания          |
| Тема 4. Основы<br>частного права.              | УК.6.1. Определяет свои личные<br>ресурсы, возможности и ограничения<br>для достижения поставленной цели<br>УК.6.3. Владеет умением рационального<br>распределения временных и<br>информационных ресурсов<br>УК-1.3 Использует оптимальные<br>способы для решения определенного<br>круга задач, учитывая действующие<br>правовые нормы и имеющиеся условия,<br>ресурсы и ограничения                                                                                                                                        | ситуационные задачи<br>(кейсы), доклады                     |
| Тема 5. Основы<br>трудового права.             | УК.6.1. Определяет свои личные<br>ресурсы, возможности и ограничения<br>для достижения поставленной цели<br>УК.6.2. Создает и достраивает<br>индивидуальную траекторию<br>саморазвития при получении основного<br>и дополнительного образования<br>УК.6.3. Владеет умением рационального<br>распределения временных и<br>информационных ресурсов<br>УК-1.3 Использует оптимальные<br>способы для решения определенного<br>круга задач, учитывая действующие<br>правовые нормы и имеющиеся условия,<br>ресурсы и ограничения | ситуационные задачи<br>(кейсы), доклады                     |
| Тема 6. Механизмы<br>защиты прав<br>человека.  | УК.6.1. Определяет свои личные<br>ресурсы, возможности и ограничения<br>для достижения поставленной цели<br>УК.6.2. Создает и достраивает<br>индивидуальную траекторию<br>саморазвития при получении основного<br>и дополнительного образования<br>УК.6.3. Владеет умением рационального<br>распределения временных и<br>информационных ресурсов<br>УК-1.3 Использует оптимальные<br>способы для решения определенного<br>круга задач, учитывая действующие                                                                 | ситуационные задачи<br>(кейсы), доклады                     |

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или её части)          | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                          |                                                           | текущий контроль по дисциплине                        |
|                                          | правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения |                                                       |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

### Примерные ситуационные задания (кейсы):

1. Студент Петров И. в ходе изучения Конституции РФ обнаружил, что защита прав и свобод человека и гражданина, прав национальных меньшинств является одновременно предметом ведения РФ и предметом совместного ведения РФ и субъектов РФ (п. (в). ст. 71 и п. (б). Ст. 72 Конституции РФ). Усмотрев в этом противоречие двух конституционно-правовых норм, школьник обратился к депутату областной Думы. Депутат заинтересовался данным аспектом и выступил по этому поводу на заседании областной Думы, предложив законодательному (представительному) органу области обратиться с запросом в Конституционный Суд РФ о толковании данных норм.

*Вправе ли областная Дума обратиться с соответствующим запросом в Конституционный Суд РФ? Какое решение, по Вашему мнению, в данном случае должен вынести Конституционный Суд РФ? Аргументируйте ответ.*

2. Вице-мэр города К. Иршат Минкин два года сдавал недостоверную декларацию о доходах, кроме этого, чиновник не включил в список участок в Приволжском районе г. К. площадью 15 соток. Как стало известно «Федерал Пресс. Приволжье», градоначальник Ильсур Метшин уже объявил подчиненному выговор. По сообщению «Открытого информационного агентства», прокуратура г. К. проводила проверку информации о доходах и имуществе сотрудников казанской мэрии за 2020 и 2021 годы. В действиях Минкина были найдены нарушения федерального законодательства.

*Проанализируйте данную ситуацию. Квалифицируйте действия муниципального должностного лица (определите наличие или отсутствия состава правонарушения со ссылкой на закон (статью)) и последствия для государственного гражданского и муниципального служащего).*

3. Маргарита В. на прогулке нашла кожаное портмоне с 3500 руб. и визитными карточками предполагаемого владельца – адвоката Д. Семенова. Маргарита выбросила визитные карточки, деньги потратила на приобретение продуктов, а портмоне отдала мужу. *Соответствуют ли действия Маргариты требованиям гражданского законодательства? Ответ обоснуйте.*

4. Васечкин оплатил покупку стиральной машины в интернет-магазине. Стиральная машина была доставлена вовремя, подключена и проверена в присутствии представителя службы доставки магазина. Через две недели стиральная машина стала периодически барахлить. Васечкин позвонил в интернет-магазин и заявил, что желает заменить стиральную машину на другую. Представитель магазина ответил Васечкину, что поскольку стиральная машина окончательно не вышла из строя, нет оснований ее менять. В таких случаях ее надо ремонтировать. И указал адрес, по которому Васечкину следует привезти стиральную машину для починки. Васечкин возмутился, заявив, что у него нет автомобиля, чтобы везти большую стиральную машину на другой конец города, да и ремонт может затянуться и как ему быть без стиральной машины? Продавец посочувствовал Васечкину и сказал, что помочь ничем не может. *Определите, насколько правомерны позиции продавца и покупателя в данной ситуации в контексте их прав и обязанностей. Обоснуйте ответ.*

**Примерный перечень творческих заданий:**

1. Составить кроссворд по теме «Общие положения о праве и государстве».
2. Составить кроссворд по теме «Основы частного права».

**Примерная тематика докладов:**

1. Проблемы реализации права.
2. Современные юридические коллизии.
3. Правила юридической техники.
4. Презумпции в современном российском праве.
5. Разграничение преступлений и иных правонарушений.
6. Субъект преступления: понятие, виды, признаки.
7. Правонарушение: понятие, причины, пути предотвращения.
8. Юридическая ответственность: проблемы теории и практики.
9. Брачный контракт: pro et contra.
10. Опекa (попечительство) над несовершеннолетними детьми.
11. Принципы права. Право объективное и субъективное.
12. Право и мораль: единство, различие и взаимосвязь.
13. Понятие и виды законов. Стадии принятия законов.
14. Подзаконные акты: понятие и виды.
15. Действие нормативных актов во времени.
16. Действие нормативных актов в пространстве и по кругу лиц.

**Примерная тематика рефератов:**

1. Правовой обычай в современном российском праве.
2. Юридические коллизии и способы их разрешения.
3. Наследование по закону и наследование по завещанию
4. Презумпции в современном российском праве.
5. Способы толкования норм права
6. Правонарушение: понятие, причины, пути предотвращения.
7. Юридическая ответственность: проблемы теории и практики.
8. Брачный контракт: pro et contra.
9. Опекa (попечительство) над несовершеннолетними детьми.
10. Принципы права. Право объективное и субъективное.
11. Право и мораль: единство, различие и взаимосвязь.
12. Понятие и виды законов. Стадии принятия законов.
13. Подзаконные акты: понятие и виды.
14. Действие нормативных актов во времени.
15. Действие нормативных актов в пространстве и по кругу лиц.
16. Вознаграждение за труд. Системы оплаты труда
17. Гражданская правоспособность и дееспособность физических лиц
18. Право собственности и иные вещные права
19. Гражданско-правовой договор: понятие, содержание, существенные условия
20. Обязательство: понятие, элементы, основания возникновения, виды
21. Оценочные понятия в праве
22. Порядок принятия в РФ и образования в ее составе нового субъекта
23. Права человека и их защита в Конституции
24. Анализ конкретного судебного дела, касающегося конституционных прав.
25. Конституционные гарантии свободы слова.
26. Роль Конституционного суда в правовой системе.
27. Способы защиты семейных прав
28. Законный режим имущества супругов
29. Основания возникновения родительских прав и обязанностей

30. Административная ответственность за нарушения в сфере трудового законодательства
31. Особенности административной ответственности юридических лиц
32. Административное задержание как мера административного принуждения
33. Личный досмотр, досмотр вещей, находящихся при физическом лице как мера административного принуждения
34. Административная ответственность за курение в общественных местах
35. Деятельность Уполномоченного по правам человека в РФ (функции, задачи).
36. Право на обращение в суд за защитой своих прав.

#### Требования к оформлению реферата:

Реферат должен быть представлен в распечатанном виде. Объем работы – 11-20 страниц, включая титульный лист, содержание и список источников.

#### Оформление текста:

- текст представляется в электронной форме формата .docx или .doc
- шрифт MS Word «Times New Roman», 13 или 14 кегль, междустрочный интервал 1,5
- поля: сверху и снизу 2,5 см, слева 3 см, справа 1,5 см

Реферат должен состоять из титульного листа, содержания, текста работы и списка использованных источников.

#### *Примерные критерии оценки реферата*

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»/ зачтено                | Проведен самостоятельный анализ дискуссионных вопросов, представлены оригинальные выводы и предложения, определена их практическая значимость. Работа содержит эмпирические данные. Работа основана на обширном перечне источников, включая новую (последние 3-4 года), более 10 источников. В работе использован широкий перечень нормативных актов. Оформление работы полностью соответствует требованиям.                                                                                                                            |
| «Хорошо»/ зачтено                 | Проведен самостоятельный анализ и оценка отдельных дискуссионных вопросов. Позиция автора, его выводы и предложения логичны, вытекают из излагаемого материала. Фактические данные приведены из опубликованных источников. Сбор и обработка такого материала, его использование не требуют творческих усилий. Работа основана на значительном перечне в основном специальной литературы, сделано обращение к основным нормативным актам по теме работы. Оформление работы соответствует требованиям или есть незначительные отклонения. |
| «Удовлетворительно»/ зачтено      | В работе изложены достаточно известные положения. В целом, работа компилятивна, лишь отдельные положения содержат черты самостоятельности. Выводы не отличаются оригинальностью, новизной. Используются отдельные, единичные фактические данные. Небольшой объем источников (5-7 источников). Оформление в основном соответствует требованиям.                                                                                                                                                                                          |
| «Неудовлетворительно»/ не зачтено | Работа не носит самостоятельного характера, представляет собой плагиат, либо содержит только учебный материал. Нет эмпирических данных, либо они невыразительны,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | малозначимы, устарели. В работе использована устаревшая литература, указаны ссылки на недействующие нормативные акты. Оформление не соответствует требованиям или есть значительные отклонения. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

*Примерный перечень вопросов к зачету.*

1. Понятие и признаки права.
2. Понятие государства и его формы.
3. Принципы правового государства.
4. Виды источников права.
5. Система российского права.
6. Права и свободы человека и гражданина.
7. Правовой статус личности.
8. Особенности федеративного устройства России.
9. Система органов государственной власти в РФ.
10. Понятие правоспособности и дееспособности.
11. Понятие права собственности. Правомочия собственника.
12. Защита права собственности.
13. Понятие и виды сделок.
14. Общие условия действительности сделки. Ничтожные и оспоримые сделки. Мнимая и притворная сделки.
15. Договоры в гражданском праве.
16. Общая характеристика договора купли-продажи.
17. Защита прав потребителей: основные положения.
18. Ответственность за вред, причиненный источником повышенной опасности.
19. Понятие представительства, виды представительства.
20. Понятия брака, порядок его заключения.
21. Условия действительности брака. Понятия несостоявшегося брака.
22. Обстоятельства, препятствующие для вступления в брак.
23. Личные неимущественные права супругов.
24. Правовой режим имущества супругов.
25. Порядок прекращения брака. Прекращение брака в упрощенном порядке.
26. Алиментные обязательства членов семьи.
27. Наследование по закону и наследование по завещанию: обязательная доля, очереди наследования.
28. Правоохранительные органы.
29. Судебная система РФ.
30. Источники административного права.
31. Субъекты административного права.
32. Основы правового регулирования государственного управления.
33. Административная ответственность: санкции, основания и порядок реализации.
34. Понятие прав человека.
35. Принципы прав человека.
36. Система прав человека: основания классификации.
37. Концепция «поколений» прав человека.
38. Система конституционных прав человека в РФ.
39. Правовой статус Уполномоченного по правам человека в РФ.
40. Компетенция Уполномоченного по правам человека РФ.
41. Институт уполномоченных в РФ.

42. Механизмы защиты прав человека в РФ.
43. Деятельность адвокатуры по защите прав человека.
44. Деятельность прокуратуры по защите прав человека.
45. Порядок обращения граждан в Конституционный Суд РФ по защите своих прав.
46. Защита нарушенных прав в судах общей юрисдикции.
47. Защита прав человека в рамках системы ООН.
48. Источники трудового права: понятие и виды.
49. Основные трудовые права и обязанности работника.
50. Работодатель как субъект трудового права.
51. Трудовое правоотношение: понятие, субъекты и содержание.
52. Основания возникновения, изменения и прекращения трудовых правоотношений.
53. Структура и содержание коллективного договора. Порядок заключения коллективных договоров и сроки их действия.
54. Работник, ограничение правосубъектности. Возраст приема на работу.
55. Понятие трудового договора и его содержание, стороны, порядок заключения. Виды трудовых договоров.
56. Общая характеристика оснований прекращения трудового договора и их классификация.
57. Расторжение трудового договора по инициативе работников.
58. Расторжение трудового договора по инициативе работодателя по основаниям, не связанным с виновными действиями работника.
59. Прекращение трудового договора по обстоятельствам, не зависящим от воли сторон.
60. Дополнительные гарантии при увольнении некоторых категорий работников.
61. Порядок увольнения работника. Выходные пособия.
62. Понятие и виды рабочего времени. Режим и учет рабочего времени, порядок его установления. Работа в режиме гибкого рабочего времени.
63. Понятие сверхурочных работ. Порядок привлечения и компенсации.
64. Порядок привлечения к работе в выходные и праздничные дни и ее компенсация.
65. Понятие и виды времени отдыха. Право граждан на отпуск и гарантии его реализации. Ежегодные основные отпуска и порядок их предоставления. Дополнительные отпуска и порядок их предоставления.
66. Понятие и функции заработной платы, методы ее правового регулирования. Тарифная система и ее элементы. Формы и системы оплаты труда, их понятие и разновидности.
67. Материальная ответственность сторон трудового договора.
68. Дисциплина труда.
69. Способы защиты трудовых прав и свобод. Индивидуальные и коллективные трудовые споры.

Критерии оценки:

| Оцениваемые параметры                                                                                                                                                                                                                  | Оценка     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Студент представляет развернутые ответы на поставленные вопросы. Свободно владеет терминологией, знает содержание источников права, умеет оперировать понятиями, свободно анализирует, исследует и проводит толкование правовых актов. | Зачтено    |
| Студент допускает ошибки в ответах на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие знаний источников права. Не владеет терминологией.                                                                                                | Не зачтено |

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания



| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно                       | не зачтено                | Менее 55                             |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Основы государства и права: учебник / А. В. Корнев, Т. В. Петрова, О. В. Танимов и др.; отв. ред. А. В. Корнев. — Москва: Проспект, 2022. — 360 с. - ISBN 978-5-392-37405-2; [Электронный ресурс]. - URL: <http://ebs.prospekt.org/book/46586>

### Дополнительная литература

1. Ламбаев Ж. Т. Основы гражданского права: учебное пособие. – Москва: Проспект, 2022. – 224 с. – ISBN 978-5-392-36508-1; [Электронный ресурс]. – URL: <http://ebs.prospekt.org/book/45527>
2. Малько, А. В. Правоведение: учебник / А. В. Малько, В. В. Субочев. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. - ISBN 978-5-91768-752-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1105866>
3. Працко, Г. С. Правоведение: учебник / Г. С. Працко. - Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2023. - 435 с. - (Высшее образование). - DOI: doi.org/10.2939/02092-0. - ISBN 978-5-369-02092-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2034500>
4. Теория государства и права: учебник / В. Н. Власенко, Т. В. Власова, В. М. Дуэль [и др.]; под ред. В. В. Ершова, отв. ред. Т. В. Власова, Т. С. Лесовая. - Москва: РГУП, 2023. - 464 с. - ISBN 978-5-00209-018-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2069311>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным

лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Балтийский федеральный университет  
имени Иммануила Канта»

**Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Модуль физкультурно-оздоровительный»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

### **Составители:**

Семенив Д.А., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»;  
Томашевская О.Б., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль физкультурно-оздоровительный».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Модуль физкультурно-оздоровительный».

Цель дисциплины: формирование универсальной компетенций студентов различных направлений подготовки бакалавриата, специалитета, базового высшего образования, позволяющие разрабатывать и реализовывать физкультурно-оздоровительные и досуговые фитнес-услуги различным группам населения.

Программа обеспечивает формирование универсальных компетенций в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта «Специалист по фитнесу (фитнес-тренер)» и приобретение нового вида профессиональной деятельности в сфере организации и оказания фитнес-услуг населению.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                         | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни деятельности) в условиях создания безопасной среды, с учетом традиционных российских духовно-нравственных ценностей и целей национального развития, в процессе социального взаимодействия | УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели<br>УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования<br>УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов | <b>Знать:</b><br>- способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей;<br>- стратегии личностного развития;<br>- методы эффективного планирования времени;<br>- эффективные способы самообучения и критерии оценки успешности личности.<br><b>Уметь:</b><br>- определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго- средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов;<br>- планировать свою жизнедеятельность на период обучения в образовательной организации;<br>- анализировать и оценивать собственные силы и возможности; выбирать конструктивные стратегии личностного развития на основе принципов образования и самообразования.<br><b>Владеть:</b><br>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности;<br>- приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; |

|  |  |                                                                                                                              |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | - инструментами и методами управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Модуль физкультурно-оздоровительный» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

### **4. Виды учебной работы по дисциплине.**

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

### **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                                               | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Теоретико-методические основы физкультурно-оздоровительных занятий | Формирование профессиональных компетенций в области основ реализации фитнес-услуг. Современное вопросы развития фитнеса в России. Теоретические основы необходимые для осуществления физкультурно-оздоровительной деятельности исходя из поставленной цели, действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. |



|   |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Медико-биологические основы физкультурно-оздоровительных занятий | Создание целостного представления об организме человека, изучить биологические закономерности его строения, функционирования и развития, обеспечивающих проведения занятия с учетом возрастно-половых особенностей контингента. Структурно-функциональную организацию организма человека. Возрастные особенности строения и физиологические особенности организма человека. Проведение физиолого-биохимической оценки состояния организма и его соответствия возрастным и гендерным нормам.                                                                                                              |
| 3 | Основы оздоровительной тренировки                                | Содержание и требования к организации и проведению оздоровительной тренировки. Реализация принципов оздоровительной тренировки. Регулирование нагрузки. Особенности воздействия физических упражнений. Обеспечение оздоровительного эффекта оздоровительной тренировки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4 | Виды фитнеса по направлениям                                     | Создать целостное представление об изучаемых основных современных направлениях фитнеса, рассмотреть вопросы организации и методик проведения занятий по направлениям фитнеса. Основные разновидности танцевальных фитнес программ в зале и вводной среде; фитнес терминологию; наименования инвентаря в фитнес клубе и способы его использования; основные требования безопасности и профилактики травматизма при проведении занятий различной направленности с занимающимися в зале и в водной среде; показания и противопоказания к выполнению отдельных комплексов упражнений, танцевальных движений. |

### **Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:**

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа:

Тема 1.1 Вводная лекция.

Введение в дисциплину. Основные термины и понятия фитнеса.

Тема 1.2. Развитие фитнеса в России и мире.

Характеристика фитнес- индустрии, исторические аспекты становления и развития фитнеса. Этапы развития фитнеса в России, основные тренды. Реализация физкультурно-оздоровительных технологий в работе с населением.

Тема 1.3. Нормативно-правовая база работы специалиста по фитнесу.

Юридические аспекты реализации фитнес – услуг в образовательных организациях, в организациях в сфере отдыха и развлечений, а также самозанятыми с привлечением третьих лиц.

Тема 1.4 Культура здоровья и ее взаимосвязь со здоровым образом жизни в реализации ФОТ.

Понятие и компоненты индивидуального здоровья: физического, психического, духовного и социального. Человек, как целостная система. Основные положения и принципы системного подхода в оздоровлении. Основные пути формирования и сохранения здоровья. Понятие и основные компоненты здорового образа жизни. Возраст и здоровье. Понятие индивидуального здоровья. Здоровый образ жизни как целостная система деятельности. Основы физического здоровья.

Тема 2.1. Физиологические основы занятий физической культурой и спортом.

Регуляция состояния организма при физической нагрузке, предстартовые состояния, вбрасывание и устойчивое состояния. Основные принципы организации движений. Общие принципы формирования движений. Рефлекторное кольцевое регулирование и программное управление движениями. Влияние физической нагрузки на работу органов и их систем.

Тема 2.2. Характеристика возрастных особенностей, занимающихся физкультурно-оздоровительными программами.

Онтогенез развития различных групп населения значимых для занятий видами фитнеса. Особенности использования физических упражнений.

Тема 3.1. Цели, задачи, принципы оздоровительной тренировки.

Оздоровительная тренировка. Содержание и требования к организации и проведению оздоровительной тренировки. Реализация принципов оздоровительной тренировки. Регулирование нагрузки. Особенности воздействия физических упражнений. Обеспечение оздоровительного эффекта оздоровительной тренировки.

Тема 3.2. Методика построения тренировочных программ.

Характеристика основных тренировочных программ аэробные программы, силовые программы, программы смешанного формата, программы «Body&Mind» (разумное тело), танцевальные программы, программы силовой направленности. Основы построения оздоровительных программ.

Тема 3.3. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся.

Понятие «физическое развитие». Использование метода антропометрических измерений и метода соматоскопии для оценки уровня физического развития человека. Методики оценки уровня развития основных физических качеств (видов силовых способностей, быстроты, выносливости, гибкости, координационных способностей). Оценка состояния сердечно-сосудистой системы в процессе физкультурно-оздоровительной деятельности (динамика ЧСС, АД, УО, МОК).

Тема 4.1. Тренировочные программы танцевальной направленности.

Особенности танцевального фитнеса, его развитие и перспективы. История возникновения танцевального фитнеса. Цели и задачи занятий по танцевальному фитнесу. Основные направления танцевального фитнеса, классификация движений. Аэробный режим работы при занятиях танцевальным фитнесом. Создание безопасного пространства на занятиях. Различные подходы к занятию танцевальным фитнесом с различными группами населения. Варьирование нагрузки и видоизменение движений в зависимости от уровня подготовленности занимающихся, их состояния здоровья, возраста. Мотивирование занимающихся к регулярным занятиям.

Тема 4.2. Тренировочные программы в условиях водной среды.

Характеристика оздоровительного плавания, Влияние занятий плаванием на организм занимающихся. Основы обучения плаванию, характеристика основных групп средств, методов

обучения. Методическая последовательность освоение элементов техники. Методика обучения техники плавания кроль на груди, кроль на спине.

#### Тема 4.3. Тренировочные программы силовой направленности.

Теоретико-методические основы силового тренинга с использованием отягощений и без него. Общие закономерности построения программы по силовой тренировке. Специфика влияния силовых упражнений на организм занимающихся. Классификация, основные и функциональные особенности тренажеров. Принципы и методы силового тренинга. Техника безопасности. Основы страховки и обучение само страховки. Подбор и специфика упражнений. Разработка программы занятий в тренажерном зале. Разминка и техники дыхания при занятиях силовыми видами фитнеса.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

#### Тема 1. Культура здоровья и ее взаимосвязь со здоровым образом жизни в реализации ФОТ.

Вопросы для обсуждения: Основы профилактики вредных привычек. Соблюдение основных правил питания в период занятий. Двигательная активность как биологическая основа движений. Профилактика интернет-зависимости.

#### Тема 2. Физиологические основы занятий физической культурой и спортом.

Вопросы для обсуждения: Оценка состояния организма методами соматометрии, соматоскопии и физиометрии. Физиологические механизмы и закономерности формирования двигательных качеств и навыков. Теория Н.А. Бернштейна. Выработка двигательных навыков. Уровни организации движений. Координация движений.

#### Тема 3. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся.

Вопросы для обсуждения: Исследование показателей: Функциональные пробы в исследовании сердечно–сосудистой системы.

#### Тема 4. Тренировочные программы танцевальной направленности.

Практические занятия в фитнес – зале: практика проведения занятий по классической аэробике. Разучивание элементов классической аэробики для применения в виде самостоятельного занятия, либо его подготовительной части. Также элементы стрейтчинга и дыхательной гимнастики, стоя или в партере. Практика проведения занятий по танцевальному фитнесу. Разучивание 1 базового ритма танцевального фитнеса. Практика составления плана проведения занятия по танцевальному фитнесу.

#### Тема 5. Тренировочные программы в условиях водной среды.

Практические занятия в плавательном бассейне: методика формирования плавательного навыка. Техника способов плавания кроль на груди, кроль на спине. Выполнение общеразвивающих упражнений в воде. Базовые упражнения аквааэробики. Оздоровительное плавание.

#### Тема 6. Тренировочные программы силовой направленности.

Практические занятия в зале атлетической гимнастики: практика силового тренинга со свободным весом. Техника базовых упражнений на основные мышечные группы без

отягощений (2 часа). Практика силового тренинга с тренажерными устройствами. Техника выполнения упражнений на тренажерных устройствах, дозировка, темп, интенсивность.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенции УК-6 (для ФГОС) / УК-1 (для СУОС). Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с лекционным материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

Рекомендуемая тематика *самостоятельной* работы:

Тема 1.1 Вводная лекция.

Вопросы для изучения: Закрепление терминологии фитнеса. Составление глоссария терминов и понятий оздоровительной физической культуры и фитнеса.

Тема 1.2 Развитие фитнеса в России и мире.

Вопросы для изучения: Изучение основных тенденций в развитии фитнеса в Российской Федерации.

Тема 1.3 Нормативно-правовая база работы специалиста по фитнесу.

Вопросы для изучения: Закрепление основных нормативно –правовых аспектов профессиональной деятельности специалиста по фитнесу.

Тема 1.4 Культура здоровья и ее взаимосвязь со здоровым образом жизни в реализации ФОТ.

Вопросы для изучения: Составление плана и режима питания в системе оздоровления.

Тема 2.1. Физиологические основы занятий физической культурой и спортом.

Вопросы для изучения: Изучение кинезиологического тестирования.

Тема 2.2. Характеристика возрастных особенностей, занимающихся физкультурно-оздоровительными программами.

Вопросы для изучения: Онтогенез развития избранной группы населения и определение подходящих видов фитнеса

Тема 3.1. Цели, задачи, принципы оздоровительной тренировки.

Вопросы для изучения: Закрепление требований к организации оздоровительной тренировки.

Тема 3.2. Методика построения тренировочных программ.

Вопросы для изучения: Классификация основных видов оздоровительной тренировки и способы их построения.

Тема 3.3. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся.

Вопросы для изучения: Исследование показателей физического развития, физического состояния и физической подготовленности на группе занимающихся.

Тема 4.1. Тренировочные программы танцевальной направленности.

Вопросы для изучения: Закрепление элементов классической аэробики, стрейтчинга, дыхательной гимнастики, танцевального фитнеса.

Тема 4.2. Тренировочные программы в условиях водной среды.

Вопросы для изучения: При наличии возможности – закрепление плавательного навыка, базовых упражнений аэробики, техники спортивных способов плавания. Или закрепление методики обучения плавательному навыку, базовым упражнениям аквааэробики, технике спортивных способов плавания.

Тема 4.3. Тренировочные программы силовой направленности.

Вопросы для изучения: Закрепление техники базовых упражнений на основные мышечные группы без отягощений. Или если есть возможность – технику упражнений на основных видах тренажерных устройств. Составление программы занятия по силовому фитнесу, для занимающегося с конкретным запросом.

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                              | Индекс контролируемой компетенции (или её части)                                                                                                                                                                                                                                                                            | Оценочные средства по этапам формирования компетенций                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | текущий контроль по дисциплине                                                                                                                                                                                  |
| 1. Теоретико-методические основы физкультурно-оздоровительных занятий | УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели<br>УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования<br>УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов | Текущий контроль не предусмотрен. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, выполнения практического задания и тестирования по данной дисциплине, при условии набора 65% из 100 баллов. |
| 2. Медико-биологические основы физкультурно-оздоровительных занятий.  | УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели                                                                                                                                                                                                                          | Текущий контроль не предусмотрен. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, прохождения тестирования по данной дисциплине, зачтено выставляется при условии набора 65% из 100 баллов.   |
| 3. Основы оздоровительной тренировки                                  | УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели                                                                                                                                                                                                                          | Текущий контроль не предусмотрен. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, прохождения тестирования по данной дисциплине, зачтено выставляется при условии набора 65% из 100 баллов    |
| 4. Виды фитнеса по направлениям                                       | УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели<br>УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов                                                                                                                               | Текущий контроль не предусмотрен. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится                                                                                                                             |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Оценочные материалы к разделу *«Теоретико-методические основы физкультурно-оздоровительных занятий»*:

Педагогический кейс. Обучающийся предоставляет доклад с презентацией по одной из выбранных тем.

Темы докладов:

1. Вопросы питания различных групп населения при занятиях видами двигательной активности с оздоровительной направленностью.
2. Профилактика компьютерной зависимости у подростков, юношей, девушек.

3. Режим дня и занятия физическими упражнениями.
4. Двигательная активность различных групп населения в укреплении здоровья.

Примеры тестовых заданий:

1. Выделите компоненты здорового образа жизни это:
  - а. правильное питание и режим дня
  - б. физические нагрузки и отказ от вредных привычек
  - в. походы в ночной клуб
  - г. прием энергетических коктейлей
2. К какому компоненту здоровья относится выражение «я должен»?
  - а. психическое
  - б. физическое
  - в. нравственное
  - г. сексуальное
3. Что относится к субстанциональным зависимостям...?
  - а. Наркомания
  - б. Токсикомания
  - в. Игромания
  - г. компьютерная зависимость
4. Почему двигательная активность является обязательной составляющей ЗОЖ?
  - а. движение стимулирует процессы роста и развития организма
  - б. максимальная физическая тренировка повышает умственную работоспособность
  - в. недостаток физической активности влечет за собой появление различных заболеваний
  - г. физическая нагрузка отрицательно влияет на организм занимающихся

Оценочные материалы к разделу *«Медико-биологические основы физкультурно-оздоровительных занятий»:*

Примеры тестовых заданий:

1. Период развития, характеризующийся наибольшей чувствительностью организма к воздействию среды:
  - а. сенситивный;
  - б. критический;
  - в. онтогенетический;
  - г. филогенетический.
2. Возраст ... можно считать оптимальным для формирования произвольных движений:
  - а. 4-5 лет;
  - б. 7- 10 лет;
  - в. 9-10 лет;
  - г. 14-15 лет
3. Сила мышц зависит:
  - а. от сократительной способности всех составляющих ее мышечных волокон
  - б. от расположения данной мышцы
  - в. от вида прикрепления к суставу
  - г. от длины мышечных волокон
4. Работоспособность это:
  - а. комплекс ощущений, сопровождающий утомления
  - б. состояние покоя и расслабленности
  - в. возможность выполнять целенаправленную мотивированную деятельность
  - г. ощущение внутреннего комфорта или дискомфорта

Оценочные материалы к разделу «*Основы оздоровительной тренировки*»:

Примеры тестовых заданий:

1. Оздоровительная тренировка это-
  - а. процесс восстановления и повышения работоспособности
  - б. организованный процесс, направленный на оптимальный рост спортивных достижений
  - в. процесс использования средств физического воспитания с целью повышения переносимости (толерантности) физической нагрузки и повышения двигательной активности
2. Цель оздоровительной тренировки-...?
  - а. достижение максимальных двигательных результатов
  - б. повышение или поддержание уровня физической дееспособности и здоровья
  - в. совершенствование физической работоспособности
3. Специфический эффект оздоровительной тренировки заключается
  - а. в стимуляции функциональной деятельности всех основных систем организма, адаптации к физическим нагрузкам
  - б. в профилактике заболеваний
  - в. в повышении функциональных возможностей организма, в результате экономизма работы сердца в покое, стабилизации и расширении резервных возможностей аппарата кровообращения при мышечной деятельности.
4. Кто является автором программы степ-аэробики?
  - а. Джейн Фонда
  - б. Кеннет Купер
  - в. Джин Миллер
5. Какова высота платформы, рекомендуемой для занятий степ-аэробикой с детьми 10–13 лет?
  - а. 10 см
  - б. 15 см
  - в. 25 см
6. Что означает понятие «стрейтчинг»?
  - а. Комплексный вид занятия, сочетающий аэробную и силовую нагрузку
  - б. Система упражнений для растягивания мышц, связок, сухожилий, повышения подвижности в суставах
  - в. Методика оздоровительных тренировок, основанная на неразрывной связи тела и сознания.

Оценочные материалы к разделу «*Виды фитнеса по направлениям*»:

Примеры тестовых заданий:

1. В оздоровительной аэробике применяются современные мелодии с отчетливо звучащими ритмичными акцентами, которые определяют:
  - а. Пластику движений
  - б. Стиль движений
  - в. Темп движений
2. Каким вспомогательным инвентарем пользуются на занятиях аэробикой:
  - а. Конь, перекладина, брусья
  - б. Гантели, фитболы, степ-платформы
  - в. Шест, гиря, ласты
3. Оптимальная частота сердечных сокращений на занятиях аэробикой составляет:
  - а. Менее 60 уд/мин



- б. 60-80 уд/мин
- в. 140-160 уд/мин
- г. 200-220 уд/мин

4. Что не является аэробикой с предметами:

- а. Слайд-аэробика
- б. Степ-аэробика
- в. Аэробика с фитболом
- г. Джаз-аэробика

5. Разминка служит для:

- а. Перевода организма из состояния покоя в состояние готовности к выполнению повышенных физических нагрузок,
- б. Подготовки функциональных систем организма
- в. Оба варианта неверны

6. Какого базового шага не существует в классической аэробике:

- а. V- step
- б. Cross-step
- в. Pop-step
- г. Open-step

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Итоговая аттестация по дисциплине проводится в виде составления конспекта комплекса упражнений от 30 до 40 минут по утренней гимнастике или самостоятельных физкультурно-оздоровительных занятий. Возможно использование общеразвивающих, силовых, корригирующих упражнений, танцевальных элементов, применение различного инвентаря и оборудования. Необходимо указать данные о возрасте и поле занимающихся, месте проведения занятий, используемый инвентарь.

#### Пример оформления конспекта комплекса упражнений по утренней гимнастике

Задачи:

1. Разучить технику выполнения общеразвивающих упражнений.
2. Подготовить организм к предстоящей деятельности.
3. Воспитывать дисциплинированность и самостоятельность.

Контингент: девушки 18-20 лет

Место проведения: домашние условия

Инвентарь: 2 пластиковые бутылки воды по 1 л.

Время проведения: 30 минут.

|  | Содержание                                                                          | Дозировка | Методические указания       |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|
|  | 1. И.п. – широкая стойка<br>1- Руки через стороны вверх,<br>вдох<br>2- И.п. – выдох | 8 раз     | Руки прямые, темп умеренный |
|  | 2. И.п. – широкая стойка,<br>руки в стороны                                         | 8 раз     |                             |

|  |                                                                                                         |        |                                                                                                  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1- Руки вперед, вдох<br>2- И.п.-выдох                                                                   |        | Вдох- округлить спину, выдох – свести лопатки                                                    |
|  | 3. И.п. – стойка ноги врозь, руки вверх в замок<br>1- Руки за голову<br>2- И.п.                         | 8 раз  | Ладони вверх, лопатки вниз                                                                       |
|  | 4. И.п. – стойка ноги врозь, руки за голову в замок<br>1- Поворот влево<br>2- И.п.<br>3-4 – тоже вправо | 4 раза | Локти в стороны, поясницу не прогибать<br><br>Локти в стороны, спина прямая<br><br>Стопы на полу |
|  | 5. ...                                                                                                  |        |                                                                                                  |
|  | 6. ...                                                                                                  |        |                                                                                                  |
|  | 7. ...                                                                                                  |        |                                                                                                  |
|  | 8. ...                                                                                                  |        |                                                                                                  |
|  | 9. ...                                                                                                  |        |                                                                                                  |
|  | 10. ...                                                                                                 |        |                                                                                                  |
|  | 11. ...                                                                                                 |        |                                                                                                  |
|  | 12. ...                                                                                                 |        |                                                                                                  |
|  | 13. ...                                                                                                 |        |                                                                                                  |
|  | 14. ...                                                                                                 |        |                                                                                                  |
|  | 15. ...                                                                                                 |        |                                                                                                  |

Критерии оценки:

| «Зачтено»                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | «Не зачтено»                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Упражнения подобраны адекватно представленным условиям. Верная последовательность и дозировка упражнений. Грамотная терминология оформления конспекта. Слушатель показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. | При выполнении индивидуального комплексного задания слушатель продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Упражнения не решают поставленных задач, неверные последовательность, подбор и дозировка упражнений. |

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность        | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного | зачтено                   | 86-100                               |

|                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
|                                  |                                                                                                                                                                   | характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                                                                                                                                                            |            |          |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | зачтено    | 71-85    |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | зачет      | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

1. Замогильнов А.И., Крылов В.Е., Якунина В.М. Технологии и методики фитнес-тренировки : учебное пособие / А.И. Замогильнов, В.Е. Крылов, В.М. Якунина, А.И. Иванов. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 308 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-020315-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2169356> (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. Козлов А. В., Бударников А. А., Спиридонов Е. А. Силовой фитнес. Элективный курс по физической культуре : учебно-методическое пособие / А. В. Козлов, А. А. Бударников, Е. А. Спиридонов [и др.] ; под. ред. Н. В. Анненковой, А. В. Козлова. - Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2024. - 172 с. - ISBN 978-5-85006-598-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2181650> (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.
3. Ратманская Т. И., Булгакова О. В., Осипов А. Ю. Фитнес: учебное пособие / Т. И. Ратманская, О. В. Булгакова, А. Ю. Осипов, М. Д. Кудрявцев. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021. - 100 с. - ISBN 978-5-7638-4512-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2088767> (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.
4. Руненко С. Д. Врачебный контроль в фитнесе: Монография / Руненко С.Д., - 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 192 с. (Научная мысль) ISBN 978-5-16-106693-5 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/969612> (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.
5. Федосеева М. З., Лебедева С. А., Иващенко Т. А. Методические основы фитнес-аэробики : учебно-методическое пособие / М. З. Федосеева, С. А. Лебедева, Т. А. Иващенко, Д. Н. Давиденко. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. - 56 с. - ISBN 978-5-8158-2023-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1894189> (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Атлетическая гимнастика : учебное пособие (практикум) / сост. В. С. Денисенко, В. Г. Петрякова. - Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2021. - 108 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2132862> (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. Блинков С. Н. Значимость физкультурно-оздоровительной деятельности в формировании человеческого капитала учащейся молодежи : монография / С. Н. Блинков, С. П. Левушкин, С. Ф. Сокунова. - Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. - 172 с. - ISBN 978-5-88575-708-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171306> (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.
3. Караулова Л. К. Физиология физкультурно-оздоровительной деятельности : учебник / Л.К. Караулова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/23930. - ISBN 978-5-16-018443-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1933136> (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.
4. Чаплыгина Е. В. Методика организации самостоятельных занятий по фитнес-тренингу : практикум / Е. В. Чаплыгина. - Липецк : ЛГПУ имени П. П. Семёнова-Тян-Шанского, 2020. - 70 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2158035> (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор № 3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» № 2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор № 3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» № 3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими

средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

| Наименование специализированных учебных помещений | Вид занятий  | Наименование оборудования, программного обеспечения                 |
|---------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------|
| Аудитория                                         | лекции       | компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска                    |
| Плавательный бассейн                              | практическое | Спортивный инвентарь: плавательные доски, нудлы, пояса, утяжелители |
| Фитнес -зал                                       | практическое | Степ-платформы, грифы, мячи, фитболы, музыкальный комплекс.         |
| Тренажерный зал                                   | практическое | Тренажеры, гантели и др.                                            |

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Балтийский федеральный университет  
имени Иммануила Канта»

**Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Модуль информационно-технологический»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составители: Савкин Д.А., доцент ОНК «Институт высоких технологий», Каратаева П.М., старший преподаватель ОНК «Институт высоких технологий»**

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Модуль информационно-технологический».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



### 1. Наименование дисциплины: «Модуль информационно-технологический».

Целью дисциплины является приобретение базовых знаний по вопросам программирования web - ресурсов на основе современных web – технологий.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                             | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                            | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (для ФГОС) | УК-6.1 - Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели<br>УК 6.2. - Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования<br>УК-6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов | По окончании курса студент должен:<br><b>Знать</b> основные принципы разработки web - ресурсов.<br><b>Уметь</b> создавать современные web - ресурсы.<br><b>Владеть</b> практическими навыками программирования web - ресурсов на основе современных web - технологий |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуль информационно-технологический» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                    | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Архитектура клиент-серверных приложений | <p>Общая схема сетевого взаимодействия клиента и сервера при обмене данными по протоколу HTTP. Описание стандарта протокола: заголовки, тело HTTP-запроса. Обработка HTTP-запросов на сервере, сборка веб-страницы и передача данных клиенту. Серверные приложения – скрипты и их роль при информационном обмене.</p> <p>Программное обеспечение веб-сервера: классификация, назначение и общие принципы работы. Конфигурационные файлы веб-сервера Apache. Подключение скриптов PHP, CGI/BIN при обработке запросов. Конфигурационный файл php.ini. Настройка доступа к файлам и скриптам по протоколам HTTP и FTP. Частые ошибки в конфигурациях, приводящие к возникновению уязвимостей. Понятие Back-end разработки клиент-серверных приложений.</p> <p>Понятие Front-end разработки клиент-серверных приложений. Программные средства оформления документов с использованием разметки гипертекста HTML и таблиц стилей CSS/CSS3. Структура документа HTML и основные теги. Роль языка программирования JavaScript при обработке веб-страницы. HTML-теги для генерации форм на веб-страницах и передача данных, введенных в форму на веб-сервер. Передача переменных на сервер методами GET и POST.</p> |
| 2 | Программирование серверных приложений   | <p>Типы и структуры данных языка программирования PHP 7. Переменные, ассоциативные и не ассоциативные массивы, приведение типов. Суперглобальные массивы. Встроенные и пользовательские функции. Условия, циклы, обход массивов.</p> <p>Передача данных на сторону сервера через HTML-формы. Методы GET и POST, обработка полученных данных. Возможные проблемы и уязвимости при отправке некорректных данных. Упаковка и парсинг</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|   |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                        | <p>отправляемых данных. Динамические веб-страницы, технология AJAX. Загрузка файлов на сервер с помощью форм.</p> <p>Конфигурирование сервера баз данных СУБД MySQL и подключение к нему из скрипта, написанного на языке PHP. Реляционная модель данных. Общие принципы построения баз данных для нужд приложений Интернет-торговли. Структурированный язык запросов SQL. Чтение и запись данных из/в базу данных MySQL. Вопросы безопасности и повышения отказоустойчивости при формировании SQL-запросов.</p> <p>Основные принципы ООП – наследование, инкапсуляция и полиморфизм. Особенности написания объектно-ориентированных приложений на языке программирования PHP. Объявление класса, его членов и методов. Область действия переменных. Пример скрипта с использованием ООП.</p> |
| 3 | Методы защиты данных в веб-приложениях | <p>Средства защиты от несанкционированного доступа. Методы аутентификации пользователей в веб-приложениях. Методы анализа исходного кода веб-приложений на предмет потенциальных угроз безопасности. Хранение пользовательских данных в СУБД, ограничение доступа. Хэш-функции.</p> <p>Понятие, классификация и методы осуществления SQL-инъекций. Защита от SQL-инъекций и повышение отказоустойчивости веб-приложений. Типичные ошибки конфигурации серверов, приводящие к возникновению угроз безопасности. Возможные пути несанкционированного доступа к файловой системе веб-сервера, несанкционированное подключение к СУБД</p>                                                                                                                                                         |

### **Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:**

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа:

## **РАЗДЕЛ 1. АРХИТЕКТУРА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

### **Тема 1.1. Протокол HTTP.**

Общая схема сетевого взаимодействия клиента и сервера при обмене данными по протоколу HTTP. Описание стандарта протокола: заголовки, тело HTTP-запроса. Обработка HTTP-запросов на сервере, сборка веб-страницы и передача данных клиенту. Серверные приложения – скрипты и их роль при информационном обмене.

### **Тема 1.2. Конфигурирование серверного ПО.**

Программное обеспечение веб-сервера: классификация, назначение и общие принципы работы. Конфигурационные файлы веб-сервера Apache. Подключение скриптов PHP, CGI/BIN при обработке запросов. Конфигурационный файл php.ini. Настройка доступа к файлам и скриптам по протоколам HTTP и FTP. Частые ошибки в конфигурациях, приводящие к возникновению уязвимостей. Понятие Back-end разработки клиент-серверных приложений.

### **Тема 1.3. Язык гипертекстовой разметки HTML5.**

Понятие Front-end разработки клиент-серверных приложений. Программные средства оформления документов с использованием разметки гипертекста HTML и таблиц стилей CSS/CSS3. Структура документа HTML и основные теги. Роль языка программирования JavaScript при обработке веб-страницы. HTML-теги для генерации форм на веб-страницах и передача данных, введенных в форму на веб-сервер. Передача переменных на сервер методами GET и POST.

## **РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

### **Тема 2.1. Конструкции языка PHP 7.**

Типы и структуры данных языка программирования PHP 7. Переменные, ассоциативные и не ассоциативные массивы, приведение типов. Суперглобальные массивы. Встроенные и пользовательские функции. Условия, циклы, обход массивов.

### **Тема 2.2. Обработка данных форм.**

Передача данных на сторону сервера через HTML-формы. Методы GET и POST, обработка полученных данных. Возможные проблемы и уязвимости при отправке некорректных данных. Упаковка и парсинг отправляемых данных. Динамические веб-страницы, технология AJAX. Загрузка файлов на сервер с помощью форм.

### **Тема 2.3. Подключение баз данных СУБД MySQL.**

Конфигурирование сервера баз данных СУБД MySQL и подключение к нему из скрипта, написанного на языке PHP. Реляционная модель данных. Общие принципы построения баз данных для нужд приложений Интернет-торговли. Структурированный язык запросов SQL. Чтение и запись данных из/в базу данных MySQL. Вопросы безопасности и повышения отказоустойчивости при формировании SQL-запросов.

### **Тема 2.4. Объектно-ориентированное программирование.**

Основные принципы ООП – наследование, инкапсуляция и полиморфизм. Особенности написания объектно-ориентированных приложений на языке программирования PHP. Объявление класса, его членов и методов. Область действия переменных. Пример скрипта с использованием ООП.

## **РАЗДЕЛ 3. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ**

### **Тема 3.1. Пользовательская аутентификация.**

Средства защиты от несанкционированного доступа. Методы аутентификации пользователей в веб-приложениях. Методы анализа исходного кода веб-приложений на предмет потенциальных угроз безопасности. Хранение пользовательских данных в СУБД, ограничение доступа. Хэш-функции.

### **Тема 3.2. Методы защиты от SQL-инъекций и иные угрозы безопасности данных.**

Понятие, классификация и методы осуществления SQL-инъекций. Защита от SQL-инъекций и повышение отказоустойчивости веб-приложений. Типичные ошибки конфигурации серверов, приводящие к возникновению угроз безопасности. Возможные пути несанкционированного доступа к файловой системе веб-сервера, несанкционированное подключение к СУБД.

### **Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

1. Конфигурирование веб-сервера Apache.

2. HTML-разметка страницы с формой для ввода целочисленной матрицы.
3. HTML-разметка страницы с формой для ввода имени пользователя и пароля.
4. Вычисление обратной матрицы с помощью PHP-скрипта.
5. Создание базы данных пользователей и подключение к ней из PHP-скрипта.
6. Авторизация пользователя по введенной электронной почте и паролю.
7. HTML-разметка формы для регистрации нового пользователя.
8. Добавление нового пользователя в базу данных с помощью PHP-скрипта.
9. Загрузка и обработка изображений с помощью библиотеки GD2 (с использованием объектно-ориентированного подхода).

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенции УК-6 (для ФГОС) / УК-1 (для СУОС). Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с лекционным материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций       |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                          |                                                  | текущий контроль по дисциплине                              |
| Архитектура клиент-серверных приложений  | УК-6                                             | Устный опрос<br>Практическое задание<br>Контрольное задание |
| Программирование серверных приложений    | УК-6                                             | Устный опрос<br>Практическое задание<br>Контрольное задание |
| Методы защиты данных в веб-приложениях   | УК-6                                             | Устный опрос<br>Практическое задание<br>Контрольное задание |

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

### **8.2.1. Устные опросы**

Целью опроса является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

## **РАЗДЕЛ 1. АРХИТЕКТУРА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ.**

### **Тема 1.1. Протокол HTTP.**

1. Назначение и схема работы протокола HTTP.
2. Версии протоколов HTTP и HTTPS, их различия.
3. Очередность выполнения кода PHP, SQL, HTML, CSS, JavaScript при запросе веб-страницы.

### **Тема 1.2. Конфигурирование серверного ПО.**

4. Конфигурационный файл веб-сервера Apache.
5. Локальный конфигурационный файл .htaccess.
6. Особенности установки веб-сервера Apache в ОС Linux и ОС Windows.
7. Конфигурационный файл php.ini.

### **Тема 1.3. Язык гипертекстовой разметки HTML5.**

8. Структура документа HTML, теги.
9. Различия версий HTML.
10. Каскадные таблицы стилей CSS и CSS3, что добавлено в новой версии?
11. Какова роль скриптов Javascript при отображении веб-страницы?

## **РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ.**

### **Тема 2.1. Конструкции языка PHP7.**

12. Какие типы данных поддерживает PHP7?

13. Особенности обработки ассоциативных и не ассоциативных массивов в PHP7.
14. Назовите особенности приведения типов в PHP7.
15. Опишите суперглобальные массивы, доступные из скриптов PHP.
16. Синтаксис условного оператора if..else, switch в PHP.
17. Синтаксис циклов for, while, until в PHP.

#### **Тема 2.2. Обработка данных форм.**

18. HTML-теги для вывода формы на страницу и их атрибуты.
19. Какие существуют методы для передачи пользовательских данных с веб-страницы на сервер?
20. Корректная обработка данных формы на сервере с помощью скрипта PHP.
21. SQL-инъекции.

#### **Тема 2.3. Подключение баз данных СУБД MySQL.**

22. Реляционная модель данных.
23. Язык структурированных запросов SQL.
24. Функции PHP7 для подключения к СУБД MySQL.
25. Функции PHP7 для загрузки и выгрузки данных в СУБД.

#### **Тема 2.4. Объектно-ориентированное программирование.**

26. Понятие ООП. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.
27. Объявление класса и создание объекта в PHP.
28. Область действия переменных.

### **РАЗДЕЛ 3. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ.**

#### **Тема 3.1. Пользовательская аутентификация.**

29. Где применяется и для чего нужна аутентификация пользователей?
30. Безопасная передача пользовательских данных через HTML-форму.
31. Защита пользовательских данных при их хранении в СУБД.
32. Что такое Cookie и сессии в PHP, в чем заключаются их сходства и различия?

#### **Тема 3.2. Методы защиты от SQL-инъекций и иные угрозы безопасности данных.**

33. Определение SQL-инъекции.
34. Известные методы защиты от SQL-инъекций..
35. Методика поиска уязвимостей при анализе исходного кода веб-приложения.

### **Критерии и шкала оценивания компетенций**

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения устного опроса следующая шкала:

- менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);
- 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);
- 70 – 89 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);
- 90 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

#### **8.2.2. Задачи**

Целью решения задач является усвоение, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и процессе самостоятельной работы, развитие навыков

применения теоретического материала к решению конкретных задач. Контроль решения задач позволяет проверить степень усвоения материала, даёт объективную оценку овладения студентом компетенциями.

### Раздел 1. Архитектура клиент-серверных приложений.

|                                                                              | Задача                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запустить веб-сервер Apache</li> <li>2. Создать в корневом каталогеhtdocs файл index.php, содержащий вызов функции phpinfo()</li> <li>3. Открыть главную страницу сервера, объяснить основные настройки, выводимые на экран функцией phpinfo()</li> </ol>                                                                                                                                    |
| Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить на локальной машине веб-сервер Apache</li> <li>2. Настроить обработку файлов *.html интерпретатором PHP с помощью конфигурационного файла .htaccess</li> <li>3. Создать в корневом каталогеhtdocs файл index.php, содержащий вызов функции phpinfo()</li> <li>4. Открыть главную страницу сервера, объяснить основные настройки, выводимые на экран функцией phpinfo()</li> </ol> |
| Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции          | Сконфигурировать на локальной машине веб-сервер Apache с подключаемым интерпретатором PHP файлов *.php, настроить сервер MySQL, ограничить на сервер входящие подключения из локальной сети/Интернета.                                                                                                                                                                                                                                 |

### Раздел 2. Программирование серверных приложений.

|                                                                              | Задача                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написать PHP-функцию, вычисляющую определитель целочисленной матрицы.</li> <li>2. Разработать структуру таблицы для хранения персональных данных пользователей в СУБД MySQL.</li> <li>3. Написать HTML-форму, содержащую соответствующие поля для ввода персональных данных пользователей.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                 |
| Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написать PHP-приложение для вычисления обратной матрицы фиксированного порядка с действительными элементами.</li> <li>2. Подготовить структуру базы данных пользователей, содержащую личные данные и данные, необходимые для аутентификации.</li> <li>3. Написать HTML-форму, содержащую соответствующие поля для ввода данных, написать PHP-обработчик формы, сохраняющий данные в MySQL.</li> <li>4. Написать HTML-форму для загрузки на сервер изображения и PHP-обработчик этой формы.</li> </ol> |
| Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написать PHP-приложение для вычисления обратной матрицы произвольного порядка с действительными элементами, снабдить приложение HTML-интерфейсом для ввода и вывода матрицы.</li> <li>2. Подготовить структуру базы данных пользователей, содержащую личные данные и данные, необходимые для аутентификации. Загрузить данные в БД с помощью скрипта PHP.</li> </ol>                                                                                                                                  |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>3. Написать HTML-страницу (интерфейс) авторизации пользователя по электронной почте (e-mail) и паролю, PHP-обработчик этой формы.</p> <p>4. Написать HTML-форму для загрузки на сервер изображения и PHP-обработчик этой формы. При обработке использовать библиотеку обработки изображений GD и ООП подход.</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Раздел 3. Методы защиты данных в веб-приложениях.

|                                                                              | Задача                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции | <p>1. Попытаться осуществить SQL-инъекцию с помощью формы авторизации, разработанной на предыдущих занятиях.</p> <p>2. Объяснить использованные методы обеспечения защищенности данных при их хранении в БД.</p>                                                                                            |
| Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции        | <p>1. Попытаться осуществить SQL-инъекцию с помощью формы авторизации, предоставленной преподавателем.</p> <p>2. Доработать форму авторизации для исключения возможности проведения SQL-инъекций.</p>                                                                                                       |
| Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции          | <p>1. Попытаться осуществить SQL-инъекцию с помощью формы авторизации, разработанной на предыдущих занятиях.</p> <p>2. Доработать форму авторизации для исключения возможности проведения SQL-инъекций.</p> <p>3. Объяснить использованные методы обеспечения защищенности данных при их хранении в БД.</p> |

#### 8.2.3. Типовые контрольные задания

##### Контрольная работа по теме «Архитектура клиент-серверных приложений»

##### Вариант 1

Установить на платформе ОС Linux веб-сервер Apache, интерпретатор PHP, сервер СУБД MySQL.

1. Установить домашней директорией веб-сервера “~/htdocs”.
2. Установить главной страницей веб-сервера php-скрипт, содержащий вызов функции phpinfo().
3. Установить порт веб-сервера для входящих подключений 8080.
4. Создать каталог “htdocs/administrator”, установить на него парольную защиту с помощью конфигурационных файлов .htaccess и .htpasswd.
5. Установить максимальный размер загружаемого через HTTP файла 50 Мбайт, а для директории “htdocs/administrator” – 5 Мбайт.
6. Добавить пользователя с правами администратора для доступа к СУБД MySQL и установить для него пароль.
7. Включить в PHP поддержку библиотек cURL, GD, mysql/mysqli, включить magic\_quotes.
8. Объяснить назначение конфигурационных параметров, выводимых функцией phpinfo().

##### Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения контрольной работы используется следующая шкала:

- менее 50% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);
- от 50% до 70% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);
- от 70% до 90% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);
- от 90% до 100% правильно решенных задач из числа предложенных на контрольной – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине (зачете)**

1. Назначение и схема работы протокола HTTP.
2. Версии протоколов HTTP и HTTPS, их различия.
3. Очередность выполнения кода PHP, SQL, HTML, CSS, JavaScript при запросе веб-страницы.
4. Конфигурационный файл веб-сервера Apache.
5. Локальный конфигурационный файл .htaccess.
6. Особенности установки веб-сервера Apache в ОС Linux и ОС Windows.
7. Конфигурационный файл php.ini.
8. Структура документа HTML, теги.
9. Различия версий HTML.
10. Каскадные таблицы стилей CSS и CSS3, что добавлено в новой версии?
11. Какова роль скриптов Javascript при отображении веб-страницы?
12. Какие типы данных поддерживает PHP7?
13. Особенности обработки ассоциативных и не ассоциативных массивов в PHP7.
14. Назовите особенности приведения типов в PHP7.
15. Опишите суперглобальные массивы, доступные из скриптов PHP.
16. Синтаксис условного оператора if..else, switch в PHP.
17. Синтаксис циклов for, while, until в PHP.
18. HTML-теги для вывода формы на страницу и их атрибуты.
19. Какие существуют методы для передачи пользовательских данных с веб-страницы на сервер?
20. Корректная обработка данных формы на сервере с помощью скрипта PHP.
21. SQL-инъекции.
22. Реляционная модель данных.
23. Язык структурированных запросов SQL.
24. Функции PHP7 для подключения к СУБД MySQL.
25. Функции PHP7 для загрузки и выгрузки данных в СУБД.
26. Понятие ООП. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.
27. Объявление класса и создание объекта в PHP.
28. Область действия переменных.
29. Где применяется и для чего нужна аутентификация пользователей?
30. Безопасная передача пользовательских данных через HTML-форму.
31. Защита пользовательских данных при их хранении в СУБД.
32. Что такое Cookie и сессии в PHP, в чем заключаются их сходства и различия?
33. Известные методы защиты от SQL-инъекций..
34. Методика поиска уязвимостей при анализе исходного кода веб-приложения.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                                                                                     | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                            | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                                                                                            | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                     | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                 |                                                                                       |                     |            |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  |                                                 | или обосновывать практику применения                                                  |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                     | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня |                                                                                       | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

1. Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0790-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1905248> (дата обращения: 26.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. Никитченко, И. И. Основы web-технологий : учебное пособие / И. И. Никитченко, К. Н. Мезенцев, О. В. Зинюк. - Москва : РИО Российской таможенной академии, 2020. - 140 с. - ISBN 978-5-9590-1126-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844612> (дата обращения: 26.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
3. Цыгулин, А. А. Основы веб-программирования : учебное пособие / А. А. Цыгулин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-4197-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866934> (дата обращения: 26.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Баркович, А. А. Веб-проектирование : учебное пособие / А.А. Баркович, Т.А. Филимонова. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 231 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2116156. - ISBN 978-5-16-019399-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2116156> (дата обращения: 26.03.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. Мартишин, С. А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Инструментальные средства информационных систем : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0811-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1926394> (дата обращения: 26.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**  
**«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**  
**Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»**  
**Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

**«Безопасность жизнедеятельности и основы военной подготовки»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

### **Составители:**

Масленников П.В., к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»;  
Судоплатов К.А., ст. реподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»;  
Винокурова Н.В., к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»;  
Балыко С.В., капитан 1 ранга, к.п.н., начальник военного учебного центра БФУ им. И.Канта;  
Кужелев А.А., капитан 1 ранга, к.т.н., начальник учебной части - заместитель начальника  
военного учебного центра БФУ им. И.Канта;  
Бурдилов А.И., к.п.н., подполковник запаса, доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## **Содержание**

1. Название образовательного модуля
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
  - Программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»
  - Программа дисциплины «Основы военной подготовки»
5. Программа итоговой аттестации по модулю



## 1. Название модуля: «Безопасность жизнедеятельности и основы военной подготовки»

### 2. Характеристика модуля

#### 2.1. Образовательные цели и задачи

Целью освоения модуля является формирование представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека, формирование навыков безопасного поведения в повседневной жизни и в экстремальных условиях, формирование способности и готовности к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

#### 2.2. Образовательные результаты

| Код компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.<br>УК-10<br>Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | УК-8.1. Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.<br>УК-8.2. Оценивает степень потенциальной опасности чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.<br>УК-8.3. Знает и может применять методы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов, формирует культуру безопасного и ответственного поведения.<br>УК 8.4 - Применяет положения общевойсковых уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное | <b>Знать:</b><br>– поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и аварийно-химически опасных веществ (АХОВ), современных средств поражения;<br>– анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов;<br>– правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности»;<br>– основные положения общевойсковых уставов ВС РФ;<br>– организацию внутреннего порядка в подразделении;<br>– основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия;<br>– устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат;<br>– предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений (мотострелкового отделения, взвода, роты);<br>– основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя;<br>– общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения;<br>– правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами; |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>стрелковое оружие.<br/> УК 8.5 - Ведет общевойсковой бой в составе подразделения.<br/> УК 8.6 - Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения.<br/> УК 8.7 - Пользуется топографическими картами.<br/> УК 8.8 - Оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах.<br/> УК 8.9 - Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью.<br/> УК-10.1. Понимает сущность феномена коррупции.<br/> УК-10.2. Оценивает негативные последствия коррупционного поведения</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке;</li> <li>– назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт;</li> <li>– основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;</li> <li>– тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны;</li> <li>– основные положения Военной доктрины РФ;</li> <li>– правовое положение и порядок прохождения военной службы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;</li> <li>– эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;</li> <li>– планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;</li> <li>– правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ;</li> <li>– осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат;</li> <li>– оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия;</li> <li>– выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты;</li> <li>– читать топографические карты различной номенклатуры;</li> <li>– давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества;</li> <li>– применять положения нормативно-правовых актов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</li> <li>– методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий;</li> <li>– методами повышения стрессоустойчивости;</li> <li>– способами управления эмоциями в экстремальных ситуациях;</li> <li>– строевыми приемами на месте и в движении;</li> <li>– навыками управления строями взвода;</li> </ul> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– первичными навыками стрельбы из стрелкового оружия;</li> <li>– первичными навыками подготовки к ведению общевойскового боя;</li> <li>– навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты;</li> <li>– первичными навыками ориентирования на местности по карте и без карты;</li> <li>– навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;</li> <li>– навыками работы с нормативно-правовыми документами.</li> </ul> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля**

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей сфере профессиональной деятельности. Оно должно начинаться с внимательного ознакомления с рабочими программами дисциплин, обязательными компонентами которых являются: перечень тем, подлежащих усвоению; задания; списки учебных пособий и рекомендуемой литературы; списки контрольных вопросов, заданий.

При изучении дисциплин модуля необходимо последовательно переходить от дисциплины к дисциплине, от темы к теме, следуя внутренней логике, заложенной в программе дисциплины модуля. Только так можно достичь полного понимания материала, хорошей ориентации в специальной литературе, формирования собственной точки зрения и умений практического характера. Для более глубокого и эффективного освоения дисциплин рекомендуется предварительная подготовка к занятиям.

## 1. Наименование дисциплины: «Безопасность жизнедеятельности».

**Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»** является формирование представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека, формирование навыков безопасного поведения в повседневной жизни и в экстремальных условиях.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими результатами обучения:

| Код и содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                      | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. | УК-8.1. Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.<br>УК-8.2. Оценивает степень потенциальной опасности чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.<br>УК-8.3. Знает и может применять методы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов, формирует культуру безопасного и ответственного поведения.<br>УК 8.4 - Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие.<br>УК 8.5 - Ведет общевойсковой бой в составе подразделения.<br>УК 8.6 - Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и аварийно-химически опасных веществ (АХОВ), современных средств поражения;</li><li>• анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов;</li><li>• правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности»;</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;</li><li>• эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;</li><li>• планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</li><li>• методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий;</li></ul> методами повышения стрессоустойчивости. Способами управления эмоциями в экстремальных ситуациях. |

|  |                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | заражения.<br>УК 8.7 - Пользуется топографическими картами.<br>УК 8.8 - Оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах.<br>УК 8.9 - Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью. |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» представляет собой дисциплину обязательной части.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

#### Тематика лекционных занятий

| № | Наименование раздела        | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                   |
|---|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Введение. Основные понятия, | Цель и содержание дисциплины, ее основные задачи, место и роль в подготовке специалиста. Основные понятия. Понятие опасности. Структура и состав опасности. Процесс идентификации опасности. Различные классификации |

|   |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | термины и определения.                                                                                                          | опасностей. Аксиома о потенциальной опасности деятельности человека. Принципы достижения безопасности. Методы анализа опасности. Количественная характеристика опасности. Риск. Степень риска. Основные виды риска. Индивидуальный риск. Коллективный риск. Технический риск. Экологический риск. Социальный риск. Кривая Фармера. Экономический риск. Потенциальный территориальный риск. Профессиональный риск. Оценка травматизма и профзаболеваний на производстве. Оценка экономических потерь предприятия. Показатель сокращения продолжительности жизни, методика определения. Концепция приемлемого риска и оценка безопасности профессиональной деятельности в РФ. Мотивированный и немотивированный риск. Методы определения риска. Управление риском. Анализ риска. Качественные методы анализа опасностей и риска. Проверочный лист. Предварительный анализ опасностей. Анализ видов и последствий отказов. Анализ опасности и работоспособности. Анализ ошибок персонала. Причинно-следственный анализ. Анализ «дерева отказов» или «дерева причин». Анализ «дерева событий» или «дерева последствий».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2 | Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания. | <p>Экологическая безопасность. Критерии оценки качества окружающей среды, экологическое нормирование. Классификация нормативов качества природной среды. Основные принципы нормирования ОС. Государственные природоохранные органы РФ. Общественные природоохранные организации. Структура и краткая характеристика. Законодательство по охране природной среды РФ. Структура и основные документы. Система государственных стандартов «Охрана природы». Структура и описание. Экологическое законодательство и нормативные документы в области охраны окружающего воздуха. Основная характеристика загрязнителей атмосферного воздуха. Токсическая доза. Виды дозы. Виды ПДК для воздуха. Эффект суммации ПДК. ПДЭН. ВДК (ОБУВ). Определение и краткая характеристика понятий.</p> <p>Основные загрязнители атмосферного воздуха: классификация с ссылкой на ГОСТ; ПДКсс и ПДКмр. Оценка выбросов ЗВ по ЮНЕП. Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы. КИЗА. Оценка рассеивающей способности атмосферы. Экологический мониторинг. Цель, ступени и структура. (ЕГСЭМ) РФ. Примеры. Экологическая экспертиза. Законодательная и нормативная база. Принципы экологической экспертизы. Методы экологической экспертизы. Федеральные и региональные уровни. Общественная экологическая экспертиза.</p> <p>Ресурсные критерии оценки состояния поверхностных вод. Экологическое законодательство и нормативные документы в области водопользования, водосбережения и безопасности водных объектов. Нормирование качества воды. Классификация водоемов и ПДК. Методы комплексной оценки загрязненности поверхностных вод. Классы качества вод в зависимости от ИЗВ и индекса сапробности S. Гидрохимический метод комплексной оценки загрязнения вод:</p> |

|   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                      | <p>Ki Ni, Bi, Zc. Теория «биогеохимических провинций». Эндемические заболевания. Примеры. Общие и суммарные показатели качества вод, нормативные требования по качеству. Значение водного фактора в распространении острых кишечных инфекций и инвазий. Болезнь легионеров. Санитарно-микробиологическая оценка качества вод. Методы и объекты индикации, их общая характеристика. Показатели санитарно-микробиологической чистоты вод по СанПиНу 2.1.4.1074-01. Мероприятия, направленные на сохранение гидроресурсов. Замкнутые водооборотные системы. Кратность использования воды в обороте. Аэробная биохимическая очистка-минерализация. Анаэробная биохимическая очистка. Технология и степень эффективности очистки.</p> <p>Основная характеристика земельных ресурсов. Состав и структура почвы (почвенные фазы и горизонты). Минеральный состав почвы. Полидисперсность почвы. Гигиеническое и эпидемиологическое значение почвы. Антагонизм почвенной микрофлоры. Санитарная охрана почвы. Коэффициент концентрации химического вещества (Ki). Суммарный показатель загрязнения (Zc). Оценочная шкала опасности загрязнения почв. Утилизация твердых и жидких бытовых отходов как экологический пример.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3 | <p>Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные производственные факторы</p> | <p>Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Особенности структурно-функциональной организации человека. Естественные системы человека для защиты от негативных воздействий. Характеристика нервной системы. Условные и безусловные рефлексы. Анализаторы, их строение, функции. Функциональные характеристики и роль во взаимодействии с внешней средой. Вегетативная нервная система, роль в защитных реакциях. Критические периоды в развитии ее отделов и суточном режиме.</p> <p>Безопасность труда. Здоровье, определение. Виды здоровья. Профилактика нарушений состояния здоровья человека. Виды профилактики. Правовые и организационные основы производственной безопасности. Правовые и нормативно-методические документы по безопасности труда. Система государственных стандартов «Охрана труда». Структура и описание. Производственная среда. Классификация вредных и опасных производственных факторов в соответствии с ГОСТом 12.0.003-74. ПДУ вредного или опасного производственного фактора. Категории работ по интенсивности энергозатрат в соответствии с Р 2.2.2006–05. Динамический стереотип как фактор, определяющий функциональные возможности организма. Работоспособность. Определение физической работоспособности при помощи теста PWC170 (Physical working capacity). Общая физическая работоспособность. Относительная работоспособность. Оценка фактического состояния условий труда и классификация условий труда по степени вредности (Р 2.2.2006–05). Динамические и статические нагрузки. Методика расчета. Физиологические изменения в организме при физической и умственной нагрузке. Производственный</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>травматизм. Причины производственного травматизма. Профессиональные заболевания. Острые и хронические профзаболевания, их характеристика и примеры. Аттестация рабочих мест по условиям труда. Рабочая зона. Рабочее место. Условия труда. Тяжесть труда. Напряжённость труда. Методика расчета.</p> <p>Опасные и вредные факторы производственной среды.</p> <p>АПФД. Общая характеристика и классификация АПФД. Аэрозоли дезинтеграции. Аэрозоли конденсации. Действие пыли на организм человека (классификация). Фиброгенность пыли. Нормирование и оценка степени воздействия АПФД. Классификация условий труда при профессиональном контакте с АПФД в соответствии с Р 2.2.2006-05. Принцип защиты временем при воздействии АПФД. Расчет допустимого стажа работы. Наиболее вредные характеристики пыли. Воздействие пыли на различные органы и ткани человека. Пневмокониозы. Токсико-пылевой бронхит. Бронхиальная астма. Профилактика пылевых заболеваний. Лечебно-профилактические мероприятия. Санитарно-технические мероприятия. СИЗ.</p> <p>УФ-излучение. Характеристика, классификация. Гигиеническое нормирование УФ в соответствии с СН № 4557-88 и МУ № 5046-89. Классификация условий труда по Р 2.2.2006-05. Биологическая оценка ультрафиолетового облучения. Бактерицидный и эритемный поток УФ. Виды доз облученности. Пороговая доза эритемной облученности: разовая и суточная. Биодоза. Производственные источники УФ. Биологическое действие УФ. Профилактические и защитные меры. СИЗ.</p> <p>ИК-излучение. Характеристика, классификация. Биологическое действие. Основой закон термодинамики и расчет радиационных потерь организма. Расчет теплового облучения работающего. Гигиеническое нормирование ИК в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96. Категории работ (классификация по энергозатратам). Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Определение ТНС-индекса и классы условий труда по этому показателю. Принцип защиты временем и нормирование температуры воздуха на рабочем месте выше или ниже допустимых величин. Нормирование перепадов температур на рабочих местах в зависимости от категорий. СИЗ.</p> <p>Свет. Основные светотехнические характеристики и гигиенические требования по освещенности к рабочему месту. Нормирование освещенности по СНиП 23-05-95 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Классы условий труда в зависимости от дополнительных параметров световой среды. Разряды зрительных работ. Расчет естественного и искусственного освещения (метод светового потока). Основные зрительные функции. Механизм образования близорукости. Профилактика миопии.</p> <p>Действие электрического тока на организм человека. Классификация видов тока по действию на человека. Факторы,</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|   |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                      | <p>влияющие на исход поражения электрическим током. Анализ опасности поражения электрическим током в различных электрических сетях (задание). Критерии электробезопасности и нормативные документы. Напряжение шага и прикосновения. Средства защиты, применяемые в электроустановках. Зануление и заземление принципиальная разница двух методов. Организация безопасности эксплуатации электроустановок. Оказание первой медицинской помощи при поражении электрическим током.</p> <p>Шум. Гигиеническая классификация шума. Классификация шума по ГОСТ 12.1.029-80 и ГОСТ 12.1.003-83. Основные характеристики звуковых волн. Уровень громкости звука. Гигиеническое нормирование шума по ГОСТ 12.1.003-83 и СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Нормирование постоянного и непостоянного шума. Нормирование шума для ориентировочной оценки. Коррекция уровня звукового давления. Доза шума. Оценка источников шума (2 и более) одинаковых и разных по своему уровню. Количественная оценка тяжести и напряженности трудового процесса в зависимости от уровня шума. Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Категории тяжести трудового процесса по СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Переход от дБ к разам. Профилактика профзаболеваний. Инфразвук. Гигиеническая классификация и нормирование постоянного и непостоянного инфразвука по СН 2.2.4/2.18.583-96. ПДУ инфразвука. Биологическое действие. Профилактика. Ультразвук. Классификация и гигиеническое нормирование по СанПиН 2.2.4./2.1.8.582-96 и ГОСТ 12.1.001-89. Нормирование контактного ультразвука. Вегетативно-сенсорная полиневропатия. Биологическое действие. Профилактика профессиональных заболеваний.</p> <p>Электромагнитные волны. Источники электромагнитного излучения. Воздействие на организм человека. Нормирование электромагнитных полей. Напряженность ЭП и МП. Тепловой порог. Нормирование и профилактика профзаболеваний.</p> <p>Механические колебания. Виды вибраций и их воздействие на человека. Нормирование вибраций. Вибрационная болезнь. Профилактика.</p> <p>Лазерное излучение. Природа, источники и основные характеристики лазерного излучения, воздействие на организм человека и гигиеническое нормирование. Средства и методы защиты от лазерных излучений. Средства индивидуальной защиты (СИЗ).</p> <p>Безопасность автоматизированных объектов. Системы автоматического контроля. Психологические факторы при работе с информационными системами.</p> |
| 4 | <p>Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом.</p> | <p>Общие сведения о чрезвычайных ситуациях, определение чрезвычайной ситуации, аварии, катастрофы, стихийного бедствия. Понятие аварийной и предаварийной ситуации, экстремальная ситуация, стадии чрезвычайной ситуации, классификация чрезвычайных ситуаций. Государственная концепция обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, разработка технических и организационных мероприятий, снижающих вероятность реализации</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|   |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                 | <p>поражающего потенциала современных технических систем. Подготовка объекта и обслуживающего персонала, служб МЧС и населения к действиям в условиях ЧС. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций: разработка плана ликвидации последствий ЧС, спасательные и другие неотложные работы в очагах поражения: разведка очага поражения, локализация и тушение пожаров, розыск пострадавших, оказание пострадавшим первой помощи, санитарная обработка людей и техники, обеззараживание местности, неотложные аварийно-спасательные работы, спасательная техника и ее применение, определение материального ущерба, числа жертв и травм. Обучение персонала объекта и населения действиям в чрезвычайных ситуациях, психологическая подготовка персонала и населения к ЧС, структура МЧС Российской Федерации и их сил быстрого реагирования.</p> <p>Организация систем мониторинга, цели и задачи мониторинга, виды мониторинга, экологический мониторинг, глобальный, национальный, региональный мониторинг. Организация систем мониторинга в России, общегосударственная сеть наблюдения и контроля.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5 | <p>ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС.</p> | <p>Классификация ЧС по источнику происхождения и масштабу. Классификация природных опасностей. Геологические. Гидрологические. Метеорологические. Природные пожары. Инфекции.</p> <p>Наводнение, Половодье. Паводок, последствия. Классификация наводнений по признаку причин и по высоте подъема воды, ущербу и площади затопления. Защита и действие населения при угрозе и во время наводнения. Действия человека, оказавшегося в воде.</p> <p>Ураганы, бури, смерчи, их происхождение и последствия. Меры по обеспечению безопасности населения. Шкала Бофорта. Шкала перевода из баллов в м/с.</p> <p>Землетрясение. Основные параметры землетрясений, их последствия. Очаг, гипоцентр, эпицентр, эпицентральная зона (плейстосейстовая область). Изосейсты. Характеристики землетрясений: Энергия (Е), магнитуда (М), интенсивность (I), глубина гипоцентра (h). Шкала Рихтера. Шкала силы (интенсивности) землетрясений (Шкала MSK -64). Сейсмограммы. Фазы землетрясения, их отличия. Форшоки. Афтершоки. Правила безопасного поведения во время землетрясения.</p> <p>Обвалы, оползни и сели, их происхождение, последствия и предотвращение данных событий. Классификация и профилактические мероприятия. Действия населения при угрозе схода оползней, селей и обвалов.</p> <p>Лесные и торфяные пожары, их последствия и предотвращение. Классификация пожаров. Меры безопасности в зоне лесных и торфяных пожаров.</p> <p>Извержение вулканов. Классификация и основные поражающие факторы. Снежные лавины. Классификация. Действие человека при данных стихийных бедствиях.</p> |

|   |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                 | <p>ЧС биолого-социального характера. Инфекционный процесс. Источник возбудителя инфекции. Эпидемический процесс. Эпидемический очаг инфекции. Эпидемия, пандемия. Старые. Новые и возвращающиеся инфекции, примеры. Механизм, факторы и основные пути передачи и проникновения возбудителя инфекции. Формы взаимодействия инфекционного агента с макроорганизмом. Острые и хронические формы. Реинфекция. Носительство инфекции. Субклиническая форма. Латентная форма. Медленная инфекция. Важнейшие свойства микроорганизмов, способных вызывать инфекционный процесс. Патогенность. Вирулентность. Адгезивность. Инвазивность. Токсигенность. Экзотоксины. Эндотоксины. Естественная классификация инфекционных болезней. Антропонозы и Зоонозы. Восприимчивый организм. Виды иммунитета. Естественный (специфический и неспецифический) и приобретенный. Иммунизация населения. Виды искусственного иммунитета.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6 | <p>ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС.</p> | <p>ЧС техногенного характера. Классификация. Аварии и катастрофы. Причины возникновения пожара в жилых и общественных зданиях. Меры пожарной безопасности в быту. Пожары и взрывы, их причины и возможные последствия. Горение. Возгорание. Воспламенение. Концентрационные пределы. Методы тушения пожаров. Огнегасительные вещества. Средства пожаротушения. Первичные, стационарные и передвижные. Зоны действия взрыва. Причины взрывов. Действие взрыва на человека (действие ударной волны). Правила безопасного поведения при пожаре и угрозе взрыва.</p> <p>ХОО. Аварии на ХОО. АХОВ. Физико-химические свойства АХОВ влияющие на характер поражения. Поражающее действие АХОВ и пути проникновения в организм. Классификация. Характеристики действия АХОВ: токсичность, дозы, токсодозы, концентрации. Клиническая классификация АХОВ. Развитие аварии при хранении АХОВ под давлением в виде жидкости. Зона химического заражения. Очаги поражения. Продолжительность заражения. Источники опасности при авариях на ХОО. Химическая обстановка и ее оценка. Задание метеоусловий. Количество АХОВ, обусловившее ЧС. Эквивалентное количество АХОВ. Коэффициенты, используемые при расчете эквивалентного количества АХОВ. Определение эквивалентного количества вещества в первичном облаке. Определение эквивалентного количества вещества во вторичном облаке и времени испарения. Расчет глубины зоны заражения при аварии на ХОО. Определение площади зоны заражения. Определение времени подхода зараженного воздуха к заданному объекту. Определение продолжительности заражения. Защитные мероприятия на химически опасных объектах. Средства индивидуальной защиты. Способы защиты от АХОВ. Медицинская помощь пострадавшим при авариях на ХОО. Свойства аммиака и хлора, учитываемые при оказании первой помощи. Способы и средства ликвидации последствий аварий на ХОО.</p> |

|   |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                       | <p>Радиационная безопасность. Виды и основная характеристика ионизирующих излучений. Корпускулярное и электромагнитное излучение. Источники радиационной опасности, естественные и искусственные. Радиоактивный распад. Изотопы. Радионуклиды. Период полураспада. Эффективный период полураспада. Характеристики радиационного излучения. Активность радионуклидов, виды активности. Доза излучения. Виды доз. Общая характеристика. Мощность доз. Коллективная эффективная эквивалентная доза. Полная коллективная эффективная эквивалентная доза. Понятие «уровень радиации» и «уровень (плотность) загрязнения» радионуклидом. НРБ-99. Категории облучаемых лиц. Нормирование радиационной безопасности в случае радиационной аварии. Пределы доз (ПД). Гигиеническая оценка и классификация условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения. Максимальные потенциальные эффективные и эквивалентные дозы, их МПД. Допустимая мощность годовой потенциальной дозы (ДМПД). Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Радиационная защита. РОО и зоны безопасности. Международная шкала тяжести событий на АС. Аварии на РОО. Классификация аварий. Радиационная опасность аварии. Состав выброса и воздействие излучений по стадиям аварии (стадии РА). Состав защитных мероприятий при авариях на РОО. Заблаговременные и оперативные мероприятия РЗ. Зонирование территории при авариях на РОО. ЗРА и ЗРК. Типовые режимы радиационной защиты при авариях на АС. Зона радиационного загрязнения на ранней и промежуточной стадиях аварии (ЗРА). Зонирование внутри зоны отселения по степеням фактического загрязнения местности. Зонирование на восстановительной стадии аварии РОО. ЗРА и ЗРК. Зонирование ЗРА. Вмешательство и его принципы. Классификация противорадиационных укрытий. Классификация радиопротекторов. Типовые режимы радиационной защиты при авариях АЭС. Эвакуация населения, ее предназначение, порядок проведения мероприятий при эвакуации.</p> |
| 7 | <p>ЧС военного времени.<br/>Оружие массового поражения.<br/>Современная классификация.<br/>Действие населения при применении ОМП.</p> | <p>Чрезвычайные ситуации военного времени. Ядерное оружие, его поражающие факторы, зоны разрушения, степени разрушения зданий, сооружений, технических и транспортных средств. Возникновение и развитие пожаров в городах и на объектах экономики. Зоны радиоактивного заражения при наземных ядерных взрывах, воздействие радиации и электромагнитного импульса на технические средства. Возможные поражения людей при ядерном взрыве. Планируемые спасательные и другие неотложные работы в зонах очага ядерного поражения. Химическое оружие. Классификация и токсикологические характеристики отравляющих веществ. Зоны заражения и очаги поражения. Обычные средства поражения, их характеристики, профилактика последствий применения обычных средств поражения. Биологическое оружие. Основные характеристики</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|    |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                               | и защита населения при использовании данного типа оружия МП.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8  | Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Структура | <p>Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи.</p> <p>Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): задачи и структура. Территориальные подсистемы РСЧС. Функциональные подсистемы РСЧС. Уровни управления и состав органов по уровням. Координирующие органы, органы управления по делам ГО и ЧС, органы повседневного управления. Гражданская оборона, ее место в системе общегосударственных мероприятий гражданской защиты. Структура ГО в РФ. Задачи ГО, руководство ГО, органы управления ГО, силы ГО, гражданские организации ГО. Структура ГО на промышленном объекте. Планирование мероприятий по гражданской обороне на объектах. Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия. Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях. Организация укрытия населения в чрезвычайных ситуациях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.</p> |
| 9  | Управление безопасностью жизнедеятельности. Нормативно-техническая документация                                                               | <p>Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах. Охрана окружающей среды. Нормативно-техническая документация по охране окружающей среды. Международное сотрудничество по охране окружающей среды. Мониторинг окружающей среды в РФ и за рубежом. Правила контроля состояния окружающей среды. Законодательство о труде. Законодательные акты директивных органов. Подзаконные акты по охране труда. Чрезвычайные ситуации в законах и подзаконных актах. Государственное управление в чрезвычайных ситуациях.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 10 | Безопасность на транспорте                                                                                                                    | <p>Федеральный закон от 10.12.1995 N 196-ФЗ О безопасности дорожного движения. Обучение правилам безопасного поведения на автомобильных дорогах. Классификация видов опасностей на транспорте (наземный, железнодорожный, водный, воздушный транспорт). Причины опасных ситуаций на транспорте. Правила дорожного движения для: пешехода, пассажира, велосипедиста. Распознавание ситуаций криминогенного характера, ситуаций угрозы террористического акта на транспорте. Предупреждение возникновения сложных и опасных ситуаций. Оказание первой помощи (элементы первой помощи) при неотложных состояниях. Вызов экстренной службы. Помощь при дорожно-транспортном происшествии.</p> <p>Назначение правил дорожного движения, история их возникновения и развития. Общие правила движения пешеходов. Правило движения Юлия Цезаря в древнем Риме. Первые правила в России. Первые автомобильные правила во Франции. Международная конвенция по дорожному</p>                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>движению. Первые советские правила дорожного движения. Единые правила дорожного движения на территории СССР. Правила дорожного движения РФ. Ответственность за несоблюдение правил движения. ГИБДД — гарант обеспечения порядка и бесперебойного движения транспорта и пешеходов. Порядок движения пешеходов по улицам и дорогам. Организация движения организованных пеших колонн. Правила перехода улиц и дорог. Организация движения групп детей.</p> <p>Элементы улиц и дорог. Перекрестки и их виды. Правила пользования общественным транспортом. Правила перевозки детей на общественном и личном транспорте. Перевозка детей на грузовом транспорте. Посадка и высадка детей, поведение в транспортном средстве. Где запрещается перевозить детей?</p> <p>Способы регулирования дорожного движения. Назначение сигналов светофора для регулирования движения пешеходов и транспорта. Регулировщик — основной способ регулирования при заторах и неисправностях светофора. Дорожные знаки как один из способов регулирования дорожного движения. Дорожная разметка и ее характеристики. Виды дорожной разметки и ее назначение для регулирования движения транспорта и пешеходов. Горизонтальная разметка. Вертикальная разметка.</p> <p>Тормозной и остановочный путь автомобиля. Время реакции водителя, время реакции тормозов. Формула остановочного и тормозного пути. Зависимость тормозного и остановочного пути от состояния покрытия, тормозных систем, скорости движения и массы транспортного средства. Виды светофоров. Транспортные светофоры. Пешеходные светофоры. Порядок перехода и проезда улиц и дорог по сигналам транспортного и пешеходного светофоров.</p> <p>Назначение и виды транспортных средств. Механические и немеханические транспортные средства. Механические транспортные средства в экономике страны. Полуприцепы, прицепы и гужевые повозки. Велосипед и мопед. Специальный транспорт и особенности его движения. Применение специальных сигналов на транспортных средствах. Предупредительные сигналы, подаваемые водителями световыми приборами и рукой. Действия очевидцев дорожно-транспортных происшествий.</p> <p>Назначение и группы дорожных знаков. Предупреждающие знаки и их роль в регулировании движения транспорта и пешеходов, значение знаков приоритета. Запрещающие знаки. Предписывающие знаки и их характеристика. Информационно-указательные знаки и знаки сервиса. Предназначение знаков дополнительной информации (табличек). Причины дорожно-транспортных происшествий. Дорожно-транспортные происшествия: по вине пешеходов, водителей, велосипедистов, состояния дороги и погодных условий. Мероприятия, проводимые по их устранению. Назначение номерных, опознавательных и предупредительных знаков и надписей на транспортных средствах. Меры ответственности пешеходов и водителей за нарушение ПДД.</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                              | Правила движения для велосипедиста, мотоциклиста. Обязанности водителя. Дополнительные требования к движению велосипедов, мопедов. Оказание первой помощи при дорожно-транспортных происшествиях. Правила перевозки травмированных.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 11 | Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности | Оказание первой медицинской помощи утопающему. Искусственная вентиляция легких. Ушиб. Признаки ушиба. Растяжения. Признаки растяжения. Вывих. Признаки. Перелом. Виды переломов. Признаки. Наиболее частые осложнения переломов. Первая медицинская помощь при растяжениях, переломах и вывихах. Имобилизация и средства её достижения. Оказание первой медицинской помощи при термических и химических ожогах. Классификация ожогов. Оценка площади ожога. Ожоговая болезнь. Стадии. Ожоговый шок. Острая ожоговая токсемия, ожоговая септикотоксемия, реконвалесценция. Первая медицинская помощь при отравлении СДЯВ и ОВ. Классификация. Действие на организм человека. Первая медицинская помощь. Сердечно-сосудистая недостаточность – обморок, коллапс, шок. Оказание первой медицинской и доврачебной помощи. Кома. Первая медицинская и доврачебная помощь. Виды, классификация, диагностика и оказание первой помощи при кровотечениях. Кровопотеря. Наложение жгута. Раны. Правила и приемы наложения повязок. Первая медицинская помощь при отморожении. Физиологические изменения и признаки отморожения. Классификация поражений. Действие электрического тока на человека. Термическое. Электролитическое. Биологическое. Электрический ожог. Классификация и виды ожогов. Электрические знаки. Электрический удар. Классификация. Возможные пути тока через тело человека. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током. Первая медицинская помощь при тепловом и солнечном ударах, признаки поражения. Понятие и определения здоровья. Общебиологическое здоровье. Популяционное. Индивидуальное. Факторы, влияющие на здоровье людей. Первичная, вторичная и третичная профилактика нарушений состояния здоровья. Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях. Норма психологического здоровья, психология риска, регуляция психологического состояния, психологическое воздействие на людей обстановки чрезвычайной ситуации, идентифицированные личности, психологический портрет, социально-психологические отклонения в чрезвычайных ситуациях, дезадаптированность личности, посттравматические расстройства |

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование темы | Тематика самостоятельных работ |
|-------|-------------------|--------------------------------|
|-------|-------------------|--------------------------------|

|   |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Тема № 1. Введение. Основные понятия, термины и определения                                                                                                       | Методы определения риска. Управление риском. Анализ риска. Качественные методы анализа опасностей и риска. Причинно-следственный анализ.                                                                                                                                                                                                                       |
| 2 | Тема № 2 Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания                           | Основная характеристика земельных ресурсов. Состав и структура почвы (почвенные фазы и горизонты). Минеральный состав почвы. Гигиеническое и эпидемиологическое значение почвы. Санитарная охрана почвы. Оценочная шкала опасности загрязнения почв. Утилизация твердых и жидких бытовых отходов как экологический пример.                                     |
| 3 | Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. факторы                                    | Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Естественные системы человека для защиты от негативных воздействий. Характеристика нервной системы. Условные и безусловные рефлексы. Анализаторы, их строение, функции. Вегетативная нервная система, роль в защитных реакциях.              |
| 4 | Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом                                                            | Организация систем мониторинга, цели и задачи мониторинга, виды мониторинга, экологический мониторинг, глобальный, национальный, региональный мониторинг. Организация систем мониторинга в России, общегосударственная сеть наблюдения и контроля.                                                                                                             |
| 5 | Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС | ЧС биолого-социального характера. Инфекционный процесс. Источник возбудителя инфекции. Эпидемический процесс. Эпидемический очаг инфекции. Эпидемия, пандемия. Старые. Новые и возвращающиеся инфекции, примеры. Механизм, факторы и основные пути передачи и проникновения возбудителя инфекции. Формы взаимодействия инфекционного агента с макроорганизмом. |
| 6 | Тема № 6. ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС                                 | ЧС техногенного характера. Классификация. Аварии и катастрофы. Причины возникновения пожара в жилых и общественных зданиях. Меры пожарной безопасности в быту. Пожары и взрывы, их причины и возможные последствия. Горение. Возгорание. Воспламенение. Концентрационные пределы. Методы тушения пожаров.                                                      |
| 7 | Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП                                       | Биологическое оружие. Основные характеристики и защита населения при использовании данного типа оружия.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8 | Тема № 8. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная                                                                                       | Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): задачи и структура.                                                                                                                                                                                                                                                   |



|    |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях (РСЧС). Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи | Территориальные подсистемы РСЧС. Функциональные подсистемы РСЧС. Уровни управления и состав органов по уровням.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9  | Тема № 9. Управление безопасностью жизнедеятельности. Противодействие терроризму и экстремизму.                                                            | Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах. Охрана окружающей среды. Нормативно-техническая документация по охране окружающей среды. Международное сотрудничество по охране окружающей среды. Мониторинг окружающей среды в РФ и за рубежом. Правила контроля состояния окружающей среды. Законодательство о труде. Противодействие терроризму и экстремизму.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 10 | Тема № 10. Безопасность на транспорте.                                                                                                                     | Федеральный закон от 10.12.1995 N 196-ФЗ О безопасности дорожного движения. Обучение правилам безопасного поведения на автомобильных дорогах. Классификация видов опасностей на транспорте (наземный, железнодорожный, водный, воздушный транспорт). Причины опасных ситуаций на транспорте. Правила дорожного движения для: пешехода, пассажира, велосипедиста. Распознавание ситуаций криминогенного характера, ситуаций угрозы террористического акта на транспорте. Предупреждение возникновения сложных и опасных ситуаций. Оказание первой помощи (элементы первой помощи) при неотложных состояниях. Вызов экстренной службы. Помощь при дорожно-транспортном происшествии. |
| 11 | Тема № 10. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности                                                                    | Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях. Норма психологического здоровья, психология риска, регуляция психологического состояния, психологическое воздействие на людей обстановки чрезвычайной ситуации, идентифицирование личности, психологический портрет, социально-психологические отклонения в чрезвычайных ситуациях, дезадаптированность личности, посттравматические расстройства.                                                                                                                                                                                                                                                                          |

#### Рекомендуемая тематика *практических* занятий

| Чрезвычайные ситуации природного характера |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                          | Наводнение. Половодье. Паводок, последствия. Классификация наводнений по признаку причин и по высоте подъема воды, ущерб и площади затопления. Защита и действие населения при угрозе и во время наводнения. Действия человека, оказавшегося в воде. |

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2                                                                                        | Землетрясения, основные параметры землетрясений, их последствия. Гипоцентр, эпицентр. Магнитуда. Энергия. Интенсивность. Глубина гипоцентра. Шкала MSK-64, шкала Рихтера. Правила безопасного поведения во время землетрясения.                                                                                                            |
| 3                                                                                        | Ураганы, бури, смерчи, тайфуны их происхождение и последствия. Меры по обеспечению безопасности населения. Шкала Бофорта. Цунами. Причины возникновения. Характеристика природного явления. Действие человека при данном стихийном бедствии.                                                                                               |
| 4                                                                                        | Извержение вулканов. Снежные лавины. Обвалы, оползни и сели, их происхождение, последствия и предотвращение данных событий. Действия населения.                                                                                                                                                                                            |
| Чрезвычайные ситуации техногенного характера и защита от них характера                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5                                                                                        | Пожары, их причины и возможные последствия. Основные поражающие факторы. Горение. Возгорание. Воспламенение. Методы тушения пожаров. Классификация средств. Огнегасительные вещества. Средства пожаротушения. Классификация. Первичные, стационарные и передвижные.                                                                        |
| 6                                                                                        | Меры пожарной безопасности в быту. Поведение человека в данной ситуации. Первая медицинская и доврачебная помощь. Лесные и торфяные пожары, их последствия и предотвращение. Классификация пожаров. Меры безопасности в зоне лесных и торфяных пожаров.                                                                                    |
| 7                                                                                        | Взрывы и их последствия. Зоны действия взрыва. Действие взрыва на человека (действие ударной волны) и здания. Концентрационные пределы. Правила безопасного поведения при угрозе взрыва. Поведение человека в данной ситуации. Первая медицинская и доврачебная помощь.                                                                    |
| 8                                                                                        | Химически опасные объекты производства, возможные последствия при авариях на химически опасных объектах, правила поведения. Хронические и острые интоксикации. Первая медицинская и доврачебная помощь при отравлении СДЯВ (сильнодействующими ядовитыми веществами) и ОВ (отравляющими веществами). Поведение человека в данной ситуации. |
| 9                                                                                        | Аварии на радиационно-опасных объектах, возможные последствия облучения людей, ОЛБ (острая лучевая болезнь). Профилактика лучевых поражений. Первая медицинская и доврачебная помощь. Виды ионизирующих излучений, их основные характеристики. Правила поведения при радиационных авариях.                                                 |
| 10                                                                                       | Транспортные аварии и их последствия. Безопасное поведение человека. Оказание первой медицинской помощи. Действие пассажиров при аварии на железнодорожном транспорте. Аварийные и опасные ситуации в метрополитене. Безопасное поведение человека. Оказание первой медицинской помощи.                                                    |
| 11                                                                                       | Опасные и аварийные ситуации на воздушном и водном транспорте. Действие пассажиров. Оказание первой медицинской помощи.                                                                                                                                                                                                                    |
| Принципы обеспечения безопасности населения и территорий в ЧС мирного и военного времени |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 12                                                                                       | Ядерное оружие, его боевые свойства и поражающие факторы. Классификация поражающих факторов ядерного взрыва и защита от их действия человека. Виды ядерных взрывов. След от радиоактивного облака. Зоны поражения. Средства индивидуальной и коллективной защиты.                                                                          |
| 13                                                                                       | Химическое оружие. Классификация по характеру токсического действия ОВ. Нервнопаралитические. Кожно-нарывные. Удушающие. Общеядовитые. Психохимические. Раздражающие. Классификация отравляющих веществ в зависимости от характера поражающего действия. Защита. Средства индивидуальной и коллективной защиты.                            |
| 14                                                                                       | Бактериологическое оружие. Защита от поражающих факторов. Способы применения.                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | Эвакуация населения при ЧС, ее предназначение, порядок проведения мероприятий при эвакуации.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 15                                                              | Современные и обычные средства поражения и защита от них. Классификация. Осколочные. Фугасные. Кумулятивные. Зажигательные. Объемного взрыва. Высокоточное оружие. Разведывательно-ударные комплексы. Управляемые авиационные бомбы. Средства индивидуальной и коллективной защиты.                                                                             |
| 16                                                              | Организация инженерной защиты населения от поражающих факторов. Виды убежищ. Размещение и правила поведения людей в защитном сооружении. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). СИЗ кожи. Медицинские средства индивидуальной защиты. Аптечка индивидуальная АИ-2. Индивидуальные противохимические пакеты. Организация и проведение санитарной обработки людей. |
| Санитарно-гигиенические и противоэпидемические мероприятия в ЧС |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 17                                                              | Иммунный статус человека. Органы иммунной системы. Понятия иммунная система и антигены. Вакцины, сыворотки. Иммунодефициты первичные и вторичные. Классификация. ВИЧ-инфекция как модель вторичного иммунодефицита. Профилактика СПИДа. Первая помощь.                                                                                                          |
| 18                                                              | Заболевания бронхолегочной системы (бронхит, плеврит, пневмония, рак легкого, пневмоторакс, пневмокониозы, эмфизема легких). Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания.                                                                                                                                                                     |
| 19                                                              | Туберкулез. Классификация. Клиническая характеристика. Вакцина БЦЖ Значение реакции Манту. Наблюдение и уход за больными.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 20                                                              | Алкоголь и его влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика алкогольной зависимости.<br>Курение и его влияние на здоровье курящего и окружающих (пассивное курение). Способы профилактики и отказа от курения.                                                                                                                           |
| 21                                                              | Наркотические вещества и их влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика наркотической зависимости.                                                                                                                                                                                                                                      |
| 22                                                              | Функциональная анатомия органа зрения. Дальновзоркость и близорукость. Травмы глаза. Первая помощь. Профилактика заболеваний.<br>Функциональная анатомия органа слуха. Основные нарушения. Профилактика.                                                                                                                                                        |
| 23                                                              | Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кишечных инфекций. Холера. Брюшной тиф. Сальмонеллез. Ботулизм. Дизентерия. Полиомиелит. Болезнь Боткина. Профилактика и оказание первой медпомощи.                                                                                                                                                            |
| 24                                                              | Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций дыхательных путей. Грипп. Натуральная оспа. Эпидемический менингит. Эпидемический паротит (свинка). Энцефалиты вирусной этиологии. Профилактика и оказание первой медпомощи.                                                                                                                          |
| 25                                                              | Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций дыхательных путей. Воспаление легких (пневмония). Ангина. Скарлатина. Дифтерия. Корь. Коклюш. ОРВИ. Профилактика и оказание первой медпомощи.                                                                                                                                                         |
| 26                                                              | Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кровяных инфекций. Сыпной тиф. Клещевой энцефалит, малярия. Профилактика и оказание первой медпомощи.                                                                                                                                                                                                          |
| 27                                                              | Детские инфекционные болезни. Корь и краснуха. Профилактика и оказание первой медпомощи. Профилактика и оказание первой медпомощи.                                                                                                                                                                                                                              |
| 28                                                              | Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций наружных покровов. Бешенство. Столбняк. Сибирская язва. Ящур. Профилактика и оказание первой медпомощи.                                                                                                                                                                                               |

| Медицинская характеристика состояний, требующих оказания первой медицинской помощи, и методы оказания первой медицинской помощи |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29                                                                                                                              | Основные заболевания системы крови (анемия, лейкоз, лимфолейкоз, метгемоглобинемия). Первая помощь.<br>Механизмы системы свертывания крови. Гемофилия. Первая помощь.                                                                                                                                                                                                           |
| 30                                                                                                                              | Раны. Виды ран. Повязка. Перевязка. Правила наложения и перевязки. Первая помощь при кровотечениях. Виды кровотечений. Методы остановки кровотечений. Наложение кровоостанавливающего жгута.                                                                                                                                                                                    |
| 31                                                                                                                              | Сосудистая недостаточность. Обморок. Коллапс. Кома, виды комы. Атеросклероз. Вегетативно-сосудистая дистония. Артериальная гипертензия. Гипертонический криз. Диагностика. Характеристика и первая медицинская помощь при данных ситуациях.                                                                                                                                     |
| 32                                                                                                                              | Ишемическая болезнь сердца. Инфаркт миокарда. Стенокардия. Аритмия сердца. Диагностика. Ушибы сердца. Диагностика. Первая помощь. Терминальное состояние. Агония. Клиническая и биологическая смерть.                                                                                                                                                                           |
| 33                                                                                                                              | Тепловой удар. Солнечный удар. Термические ожоги и ожоговая болезнь. Первая медицинская и доврачебная помощь.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 34                                                                                                                              | Поражение электрическим током. Первая медицинская и доврачебная помощь. Действие электрического тока на человека. Термическое. Электролитическое. Биологическое. Электрический ожог. Классификация и виды ожогов. Электрические знаки. Электрический удар. Классификация. Возможные пути тока через тело человека. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током. |
| 35                                                                                                                              | Химические ожоги. Отморожение и общее замерзание. Первая медицинская и доврачебная помощь. Укусы ядовитых змей и насекомых. Первая медицинская и доврачебная помощь.                                                                                                                                                                                                            |
| 36                                                                                                                              | Острые и хронические отравления. Принципы оказания первой медицинской помощи при различных отравлениях.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 37                                                                                                                              | Ушибы, растяжения и разрывы мягких тканей, переломы и вывихи. Первая медицинская и доврачебная помощь. Порядок наложения шины. Первая помощь.<br>Инородные предметы в дыхательных путях. Острая дыхательная недостаточность. Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания. Оказание первой медицинской помощи при утоплении.                                   |
| 38                                                                                                                              | Понятие шока. Травматический шок. Фазы и степени шока. Первая медицинская и доврачебная помощь. Синдром длительного сдавливания. Клиническая картина. Первая медицинская и доврачебная помощь.<br>Доврачебная реанимационная помощь. Искусственное дыхание. Непрямой массаж сердца. Методика. Прямой массаж сердца.                                                             |
| Чрезвычайные ситуации (ЧС) социального характера                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 39                                                                                                                              | Массовые беспорядки их сущность и характер проявления. Город как среда повышенной опасности. Толпа, виды толпы. Паника. Массовые погромы. Массовые зрелища и праздники. Безопасность в толпе. Процесс воздействия субъекта социальной ЧС на Россию и ее регионы.                                                                                                                |
| 40                                                                                                                              | Чрезвычайные ситуации (ЧС) криминального характера и защита от них. Кража. Мошенничество. Правила поведения в случаях посягательства на жизнь и здоровье (нападение на улице, приставания пьяного, изнасилование, нападение в автомобиле, опасность во время ночной остановки). Предупреждение криминальных посягательств в отношении детей.                                    |
| 41                                                                                                                              | Необходимая самооборона в криминальных ситуациях (правовые основы самообороны, основные правила самообороны, средства самозащиты и их использование).                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сущность и содержание информационной безопасности                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 42                                                                | Формы методы и способы обеспечения информационной безопасности. Основы защиты деловой информации и сведений, составляющих государственную и служебную коммерческую тайны. Методы и средства защиты электронной информации. Информационные технологии и здоровье. Сотовая радиотелефонная связь.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Экономическая безопасность социально-экономических систем         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 43                                                                | Система обеспечения экономической безопасности личности. Государственная стратегия в сфере обеспечения экономической безопасности личности: сущность и комплекс мер по ее обеспечению. Основные направления обеспечения экономической безопасности личности: кредитование физических лиц, инвестирование, страхование человека и имущества, защита авторских прав, защита прав потребителей.                                                                                                                                                              |
| Биологические опасности                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 44                                                                | Микроорганизмы. Виды патогенных микробов. Рост и размножение микроорганизмов. Бактериологическое нормирование. Грибы, растения и животные, представляющие опасность для человека.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Техногенные опасности                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 45                                                                | Ионизирующие излучения (ИИ). Физика радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Биологическое действие ионизирующих излучений. Дозиметрические величины и единицы их измерений. Источники излучения. Измерение ИИ. Нормирование радиационной безопасности. Защита от излучений.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Экологические опасности                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 46                                                                | Состояние среды обитания. Критерии оценки качества окружающей среды. Экологическое нормирование. Источники экологических опасностей (тяжелые металлы, пестициды, диоксины, соединения серы, фосфора и азота, фреоны). Воздух как фактор среды обитания. Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА).                                                                                                                                                                                                 |
| 47                                                                | Вода как фактор среды обитания. Физиологическое и гигиеническое значение воды. Заболевания, связанные с изменением солевого и микроэлементного состояния воды. Вода как путь передачи инфекционных заболеваний. Влияние хозяйственно-бытовой и производственной деятельности человека и свойства природных вод. Показатели качества воды. Нормирование и нормативные акты в области охраны водной среды. Защита воды. Классификация водоемов и ПДК.                                                                                                       |
| 48                                                                | Государственные и общественные природоохранные организации. Стратегия экологического развития.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 49                                                                | Почва как фактор среды обитания. Роль почвы в передаче инфекционных заболеваний. Процессы самоочищения почвы. Санитарная охрана почвы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Органы системы МЧС России в системе органов исполнительной власти |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 50                                                                | <p>МЧС. Роль, место и задачи «Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (МЧС) в современных условиях. Общая организация МЧС РФ.</p> <p>Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Задачи и структура. Территориальные подсистемы РСЧС, уровни управления и состав органов по уровням.</p> <p>Гражданская оборона (ГО), ее место в системе общегосударственных мероприятий гражданской защиты. Структура, состав и задачи ГО РФ.</p> |

|  |                                                                                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Государственная инспекция по маломерным судам (ГИМС). Главные задачи и структура ГИМС. |
|  | Государственная противопожарная служба (ГПС). Главные задачи и структура.              |

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Практические занятия проводятся в интерактивной форме или в виде семинаров, где обсуждаются ключевые и наиболее сложные вопросы. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе.

Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на семинар).

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для не допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

#### Требования к самостоятельной работе обучающихся

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

### 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал

прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины                                                                                                                  | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций (текущий контроль по дисциплине) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема № 1. Введение. Основные понятия, термины и определения                                                                                                       | УК-8                                             | Опрос, тестирование.                                                                   |
| Тема № 2 Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания                           | УК-8                                             | Опрос, тестирование                                                                    |
| Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. факторы                                    | УК-8                                             | Опрос, тестирование                                                                    |
| Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом                                                            | УК-8                                             | Опрос, тестирование, реферат                                                           |
| Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС | УК-8                                             | Опрос, тестирование, защита реферата.                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------|
| Тема № 6. ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС                                                                                                     | УК-8 | Опрос, тестирование, защита реферата. |
| Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП                                                                                                           | УК-8 | Опрос, тестирование, защита реферата. |
| Тема № 8. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи | УК-8 | Опрос, тестирование, защита реферата. |
| Тема № 9. Управление безопасностью жизнедеятельности. Противодействие терроризму и экстремизму.                                                                                                                                       | УК-8 | Опрос, тестирование, защита реферата. |
| Тема № 10. Безопасность на транспорте.                                                                                                                                                                                                | УК-8 | Опрос, тестирование, защита реферата. |
| Тема № 11. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности                                                                                                                                               | УК-8 | Опрос, тестирование, защита реферата. |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

### Примеры тестовых задания для самоконтроля

**Целью тестирования** является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

#### **Тема № 1. Введение. Основные понятия, термины и определения**

1. Интегральным показателем безопасности жизнедеятельности является...
  - 1) смертность людей;
  - 2) продолжительность жизни человека;
  - 3) уровень жизни человека;
  - 4) здоровье людей.
2. Безопасность - это
  - 1) состояние деятельности, при котором с определённой вероятностью исключено проявление опасности;
  - 2) присутствие чрезмерной опасности;
  - 3) защищённость человека от социальных опасностей;
  - 4) отсутствие военных действий.

#### **Тема № 2 Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания**



1. Потенциальной опасностью называется возможность воздействия на человека \_\_\_\_\_ факторов.

- 1) личностных
- 2) производственных
- 3) неблагоприятных или несовместимых с жизнью
- 4) социальных

2. К непрогнозируемым внезапным относятся чрезвычайные ситуации \_\_\_\_\_ характера.

- 1) политического;
- 2) природного, техногенного;
- 3) социального, экологического;
- 4) индивидуального.

**Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. факторы**

1. Вредный фактор – это фактор, воздействие которого на человека в определенных условиях вызывает:

- 1) смерть;
- 2) нарушения самочувствия;
- 3) травму;
- 4) снижение работоспособности или заболевание.

2. Вероятность реализации опасностей называется:

- 1) аварией;
- 2) риском;
- 3) катастрофой;
- 4) ущербом.

**Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом**

1. Безопасность жизнедеятельности – это...

- 1) состояние защищенности национальных интересов;
- 2) область научных знаний, изучающая опасности и способы защиты от них человека в любых условиях его обитания;
- 3) этапы развития человека;
- 4) расширения техносферы.

2. Опасность – это..

- 1) любые явления, процессы, объекты, угрожающие жизни и здоровью человека;
- 2) исключение нежелательных последствий;
- 3) неотъемлемая отличительная черта деятельности человека;
- 4) любые явления, вызывающие положительные эмоции.

**Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС**

1. Наука, изучающая землетрясения, называется ...

- 1) Топографией;
- 2) Сейсмологией;
- 3) Гидрологией;
- 4) Геологией.

2. Ветер большой разрушительной силы, значительной продолжительности скоростью 32 м/с называется ...

- 1) Ураганом;
- 2) Вихрем;

- 3) Торнадо;
- 4) Смерчем.

**Тема № 6. ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС**

1. Неконтролируемый, стихийно развивающийся процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни людей, называется

...

- 1) Вспышкой;
  - 2) Возгоранием;
  - 3) Пожаром;
  - 4) Огнем.
2. Вещества и смеси, поражающие высокой температурой, относятся к \_\_\_\_\_ оружию.
- 1) химическому;
  - 2) биологическому;
  - 3) инфразвуковому;
  - 4) зажигательному.

**Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП**

1. В случае возникновения ЧС в школе учитель, в первую очередь, обязан ...

- 1) ожидать дальнейших указаний;
  - 2) эвакуировать учащихся;
  - 3) собрать ценные документы и вещи;
  - 4) укрыться в защитном сооружении.
2. Опасность определенного вида для отдельного индивидуума характеризует риск:
- 1) социальный;
  - 2) инженерный;
  - 3) индивидуальный;
  - 4) модельный.

**Тема № 8. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).**

**Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация.**

**Особенности, задачи**

1. Катастрофа – это:
  - 1) крупная авария с большим материальным ущербом;
  - 2) авария с материальным ущербом и человеческими жертвами;
  - 3) авария с человеческими жертвами;
  - 4) внезапное событие, которое возникло в результате действий человека или опасного природного явления...
2. В дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» важнейшими понятиями являются:
  - 1) среда обитания;
  - 2) деятельность;
  - 3) опасность и безопасность;
  - 4) экология.

**Тема № 9. Терроризм как реальная угроза безопасности в современном обществе**

1. Правила поведения, которых следует придерживаться при захвате террористами:

- 1) выполнять команды террористов, не пытаться встать, покинуть свое место
- 2) не выполнять команды террористов, пытаться встать, покинуть свое место
- 3) злить террористов, впадать в истерику, кричать, звать на помощь

2. Совершение действий, создающих опасность гибели людей, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных общественно опасных последствий, а также угроза совершения указанных действий в тех же целях называется ...

- 1) терроризмом;
- 2) бандитизмом;
- 3) экстремизмом;
- 4) преступной акцией.

#### **Тема № 10.**

1. Как должен поступить пешеход, стоящий у края проезжей части, при приближении транспортного средства с включенным проблесковым маячком и специальным звуковым сигналом?

- 1) Как можно скорее перейти проезжую часть.
- 2) Воздержаться от перехода проезжей части.
- 3) Действовать по ситуации.

2. Как должны двигаться лица, ведущие мотоцикл, мо-пед или велосипед, за пределами населенного пункта?

- 1) По краю проезжей части навстречу движению транспортных средств.
- 2) По краю проезжей части по ходу движения транспортных средств.

- 3) По тротуару.

#### **Тема № 11. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности**

1. Утомление – это...

1) напряжение, связанное с временным снижением работоспособности, вызванное длительной работой;

- 2) расстройство сенсорной области;
- 3) Профессиональное заболевание.

2. Здоровье – это...

1) полное физическое, психическое и социальное благополучие, а не только отсутствие болезней или физических дефектов;

- 2) главная функция живой материи;
- 3) отражение психических функций человека;
- 4) наука, изучающая строение тела человека.

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Вопросы для промежуточного контроля (зачета)**

1. Предмет БЖД. Понятия: интегральный показатель БЖД, техносфера, среда безопасности, вредные и опасные факторы.

2. «Аксиома о потенциальной опасности», концепция приемлемого риска, экстремальная ситуация, безопасность труда.

3. Понятие терминов: техника безопасности, охрана труда, производственная санитария, естественные и антропогенные негативные факторы.

4. Понятия физических, химических, биологических и психофизических опасных и вредных факторов.

5. Принципы нормирования опасных и вредных факторов. Понятия ПДК, ДОК, ПДУ, ОБУВ, ПДВ, ПДС.

6. Биологически активные элементы. Макро-, микро- и следовые элементы. Биогеохимические провинции.

7. Источники антропогенных химических факторов.
8. Пути поступления вредных веществ в организм.
9. Комбинированное действие вредных веществ на организм. Формула А.А. Аверьянова.
10. Источники и уровни различных видов опасностей естественного, антропогенного и техногенного происхождения, их эволюция. Классификация опасностей и негативных факторов; травмирующие и вредные зоны.
11. Вероятность (риск) и уровни воздействия негативных факторов. Критерии безопасности. Интегративный характер безопасности. Опасность и риск. Способы определения степени риска. Индивидуальный риск. Концепция приемлемого риска.
12. Причины техногенных аварий и катастроф. Взрывы, пожары и другие чрезвычайные негативные воздействия на человека и среду обитания.
13. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания. Допустимые уровни воздействия вредных веществ на гидросферу, почву, животных и растительность, конструкционные и строительные материалы.
14. Ядерное оружие, его боевые свойства и поражающие факторы.
15. Химическое оружие. Виды отравляющих веществ. Защита от поражающих факторов.
16. Бактериологическое оружие. Защита от поражающих факторов. Современные обычные средства поражения и защита от них.
17. Ионизирующее излучение и его действие на организм. Лучевая болезнь. Нормы радиационной безопасности. Защита от ионизирующих излучений. Защитные свойства материалов. Радиационный (дозиметрический) контроль, его цели и виды. Дозиметрические приборы, их использование. Определение возможных доз облучения, получаемых людьми за время пребывания на загрязненной местности и при преодолении зон загрязнения; определение допустимого времени пребывания людей в зонах загрязнения.
18. Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности. Основные способы хранения и транспортировки химически опасных веществ. Общие меры профилактики аварий на ХОО. Химический контроль и химическая защита. Способы защиты производственного персонала, населения и территорий от химически опасных веществ. Приборы химического контроля. Средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.
19. Классификация пожаров и промышленных объектов по пожароопасности. Тушение пожаров, принципы прекращения горения. Огнетушащие вещества, технические средства пожаротушения.
20. Пожаро- и взрывоопасные объекты. Классификация взрывчатых веществ. Газовоздушные и пылевоздушные смеси.
21. Ударная волна и ее параметры. Особенности ее прямого и косвенного воздействия на человека, сооружения, технику, природную среду. Особенности ударной волны ядерного взрыва, при взрыве конденсированных взрывчатых веществ, газовоздушных смесей.
22. Ядерный взрыв. Факторы поражения ядерного взрыва. Защита.
23. Транспортные аварии и их последствия.
24. Гидродинамические аварии и их последствия. Защита и действие населения.
25. Характеристики и области возникновения опасных природных процессов: землетрясений, извержений вулканов, магнитных бурь, циклонов и антициклонов, тайфунов, смерчей, ураганов, цунами, оползней, селей, обвалов, осыпей, лавин, пыльных бурь, наводнений, лесных и степных пожаров, ураганов и эпидемий, эпизоотий, эпифитотий, массовых распространений вредителей лесного и сельского хозяйства. Особенности процессов развития стихийных явлений, их воздействие на население, объекты экономики и среды обитания.
26. Безопасность жизнедеятельности и окружающая природная среда. Источники загрязнения среды обитания. Источники загрязнения, виды и состав загрязнений,

интенсивность их образования в основных технологических процессах современной промышленности

27. Характеристики основных газообразных загрязняющих веществ и механизм их образования - соединения серы, азота, углерода, высокотоксичные соединения; характеристики аэрозольных загрязнений.

28. Антропогенное воздействие на недра и почвы; методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву; охрана растительных ресурсов; загрязнение окружающей среды при авариях; экологический риск; малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии.

29. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Принципы определения допустимых воздействий вредных факторов.

30. Вредные вещества, классификация, агрегатное состояние, пути поступления в организм человека, распределение и превращение вредного вещества, действие вредных веществ и чувствительность к ним.

31. Хронические отравления, профессиональные и бытовые заболевания при действии токсинов.

32. Механические колебания. Виды вибраций и их воздействие на человека. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь.

33. Функциональная анатомия органа зрения. Дальновзоркость и близорукость. Травмы глаза. Первая помощь. Профилактика заболеваний. Освещение. Требования к системам освещения. Естественное и искусственное освещение. Светильники, источники света.

34. Функциональная анатомия органа слуха. Основные нарушения. Профилактика.

35. Акустические колебания. Постоянный и непостоянный шум. Действие шума на человека. Аудиометрия.

36. Инфразвук, возможные уровни. Нормирование акустического воздействия. Профессиональные заболевания. Профилактика.

37. Ультразвук, контактное и акустическое действие ультразвука. Нормирование акустического воздействия.

38. Профессиональные заболевания от воздействия шума, инфразвука и ультразвука. Опасность их совместного воздействия.

39. Электромагнитные поля. Воздействие на человека статических электрических и магнитных полей, электромагнитных полей промышленной частоты, электромагнитных полей радиочастот.

40. Воздействие УКВ и СВЧ излучений на органы зрения, кожный покров, центральную нервную систему, состав крови и состояние эндокринной системы. Воздействие на организм электромагнитного излучения оптического диапазона.

41. Источники негативных факторов бытовой среды.

42. Атмосферное давление и его влияние на организм.

43. Микроклимат и комфортные условия жизнедеятельности. Терморегуляция и теплопродукция.

44. Организация укрытия населения в чрезвычайных ситуациях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций.

45. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.

46. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия. Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях.

47. Терроризм как реальная угроза безопасности в современном обществе. Причины терроризма. Социально-психологические характеристики террориста. Борьба с терроризмом. Взрыв как средство террора. Правила поведения для заложников.

48. Иммунный статус человека. Органы иммунной системы. Понятия иммунная система и антигены. Вакцины, сыворотки. Иммунодефициты первичные и вторичные. Классификация. ВИЧ-инфекция как модель вторичного иммунодефицита. Профилактика СПИДа. Первая помощь.

49. Заболевания бронхолегочной системы (бронхит, плеврит, пневмония, рак легкого, пневмоторакс, пневмокониозы, эмфизема легких). Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания.

50. Туберкулез. Классификация. Клиническая характеристика. Вакцина БЦЖ Значение реакции Манту. Наблюдение и уход за больными.

51. Алкоголь и его влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика алкогольной зависимости.

52. Курение и его влияние на здоровье курящего и окружающих (пассивное курение). Способы профилактики и отказа от курения.

53. Наркотические вещества и их влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика наркотической зависимости.

54. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кишечных инфекций. Холера. Брюшной тиф. Сальмонеллез. Ботулизм. Дизентерия. Полиомиелит. Болезнь Боткина. Профилактика и оказание первой медпомощи.

55. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций дыхательных путей. Грипп. Натуральная оспа. Эпидемический менингит. Эпидемический паротит (свинка). Энцефалиты вирусной этиологии. Воспаление легких (пневмония). Ангина. Скарлатина. Дифтерия. Корь. Коклюш. ОРВИ. Профилактика и оказание первой медпомощи.

56. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кровяных инфекций. Сыпной тиф. Клещевой энцефалит, малярия. Профилактика и оказание первой медпомощи.

57. Детские инфекционные болезни. Корь и краснуха. Профилактика и оказание первой медпомощи. Профилактика и оказание первой медпомощи.

58. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций наружных покровов. Бешенство. Столбняк. Сибирская язва. Ящур. Профилактика и оказание первой медпомощи.

59. Основные заболевания системы крови (анемия, лейкоз, лимфолейкоз, метгемоглобинемия). Первая помощь.

60. Механизмы системы свертывания крови. Гемофилия. Первая помощь.

61. Раны. Виды ран. Повязка. Перевязка. Правила наложения и перевязки. Первая помощь при кровотечениях. Виды кровотечений. Методы остановки кровотечений. Наложение кровоостанавливающего жгута.

62. Сосудистая недостаточность. Обморок. Коллапс. Кома, виды комы. Атеросклероз. Вегетативно-сосудистая дистония. Артериальная гипертензия. Гипертонический криз. Диагностика. Понятие шока. Фазы шока. Характеристика и первая медицинская помощь при данных ситуациях.

63. Ишемическая болезнь сердца. Инфаркт миокарда. Стенокардия. Аритмия сердца. Диагностика. Ушибы сердца. Диагностика. Первая помощь. Терминальное состояние. Агония. Клиническая и биологическая смерть.

64. Тепловой удар. Солнечный удар. Термические ожоги и ожоговая болезнь. Первая медицинская и доврачебная помощь.

65. Травматический шок. Фазы и степени шока. Первая медицинская и доврачебная помощь.

66. Синдром длительного сдавливания. Клиническая картина. Первая медицинская и доврачебная помощь.

67. Поражение электрическим током. Электрический удар. Возможные пути тока через тело человека. Первая медицинская и доврачебная помощь. Действие электрического тока на человека. Термическое. Электролитическое. Биологическое. Электрический ожог. Электрические знаки. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током.

68. Химические ожоги. Отморожение и общее замерзание. Первая медицинская и доврачебная помощь.

69. Укусы ядовитых змей и насекомых. Первая медицинская и доврачебная помощь.

70. Острые и хронические отравления. Принципы оказания первой медицинской помощи при различных отравлениях.

71. Ушибы, растяжения и разрывы мягких тканей, переломы и вывихи. Первая медицинская и доврачебная помощь. Порядок наложения шины. Первая помощь.

72. Реанимация. Искусственное дыхание. Инородные предметы в дыхательных путях. Острая дыхательная недостаточность. Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания. Оказание первой медицинской помощи при утоплении.

73. Доврачебная реанимационная помощь. Непрямой массаж сердца. Методика. Прямой массаж сердца.

74. Массовые беспорядки их сущность и характер проявления. Город как среда повышенной опасности. Толпа, виды толпы. Паника. Массовые погромы. Массовые зрелища и праздники. Безопасность в толпе. Процесс воздействия субъекта социальной ЧС на Россию и ее регионы.

75. Чрезвычайные ситуации (ЧС) криминального характера и защита от них. Кража. Мошенничество. Правила поведения в случаях посягательства на жизнь и здоровье (нападение на улице, приставания пьяного, изнасилование, нападение в автомобиле, опасность во время ночной остановки). Предупреждение криминальных посягательств в отношении детей. Необходимая самооборона в криминальных ситуациях (правовые основы самообороны, основные правила самообороны, средства самозащиты и их использование).

76. Сущность и содержание информационной безопасности. Формы методы и способы обеспечения информационной безопасности. Основы защиты деловой информации и сведений, составляющих государственную и служебную коммерческую тайны. Методы и средства защиты электронной информации. Информационные технологии и здоровье. Сотовая радиотелефонная связь.

77. Биологические опасности. Микроорганизмы. Виды патогенных микробов. Рост и размножение микроорганизмов. Бактериологическое нормирование. Грибы, растения и животные, представляющие опасность для человека.

78. Состояние среды обитания. Критерии оценки качества окружающей среды. Экологическое нормирование. Источники экологических опасностей (тяжелые металлы, пестициды, диоксины, соединения серы, фосфора и азота, фреоны). Воздух как фактор среды обитания. Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА).

79. Вода как фактор среды обитания. Физиологическое и гигиеническое значение воды. Заболевания, связанные с изменением солевого и микроэлементного состояния воды. Вода как путь передачи инфекционных заболеваний. Влияние хозяйственно-бытовой и производственной деятельности человека на свойства природных вод. Показатели качества воды. Нормирование и нормативные акты в области охраны водной среды. Защита воды. Классификация водоемов и ПДК.

80. Государственные и общественные природоохранные организации.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательно<br>е описание<br>уровня | Основные признаки<br>выделения уровня<br>(этапы формирования<br>компетенции, критерии<br>оценки<br>сформированности) | Пятибалльн<br>ая шкала<br>(академичес<br>кая) оценка | Двухбал<br>льная<br>шкала,<br>зачет | БРС, %<br>освоения<br>(рейтинг<br>овая<br>оценка) |
|------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Повышенный | Творческая<br>деятельность            | <i>Включает<br/>нижестоящий уровень.<br/>Умение самостоятельно<br/>принимать решение,<br/>решать проблему/задачу</i> | отлично                                              | зачтено                             | 86-100                                            |

|                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |            |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  |                                                                                                                                                                   | теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                                                                                                                               |                     |            |          |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо              |            | 71-85    |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература:

1. Халилов, Ш. А. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ш.А. Халилов, А.Н. Маликов, В.П. Гневанов ; под ред. Ш.А. Халилова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 576 с. — (Высшее образование). [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

2. Сычев, Ю. Н. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ю.Н. Сычев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 204 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

### Дополнительная литература:

1. Мельников, В. П. Безопасность жизнедеятельности : учебник / В. П. Мельников. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 400 с. - [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

2. Безопасность жизнедеятельности : учебник для бакалавров / Э. А. Арустамов, А. Е. Волощенко, Н. В. Косолапова [и др.] ; под ред. проф. Э. А. Арустамова. — 22-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 446 с. - [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».

3. Холостова, Е. И. Безопасность жизнедеятельности / Холостова Е.И., Прохорова О.Г. - Москва : Дашков и К, 2017. - 456 с. - ISBN 978-5-394-02026-1. - [Электронный ресурс]. Имеются экземпляры в отделах : ЭБС «Znanium».



## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru/>

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской, персональными компьютерами с выходом в сеть «Интернет».

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

## 1. Наименование дисциплины: «Основы военной подготовки»

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся образовательных организаций высшего образования (далее - вуз) в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Программа дисциплины разработана на основе согласованного Министерством обороны Российской Федерации образовательного модуля «Основы военной подготовки» (письмо Минобрнауки России от 21.12.2022 г. № МН-5/35982).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.<br>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | УК-8.1. Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.<br>УК-8.2. Оценивает степень потенциальной опасности чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.<br>УК-8.3. Знает и может применять методы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов, формирует культуру безопасного и ответственного поведения.<br>УК 8.4 - Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие.<br>УК 8.5 - Ведет | <b>Знать:</b><br>– основные положения общевоинских уставов ВС РФ;<br>– организацию внутреннего порядка в подразделении;<br>– основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия;<br>– устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат.<br>– предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевоинских подразделений (мотострелкового отделения, взвода, роты);<br>– основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевоинского боя;<br>– общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения;<br>– правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами;<br>– тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке;<br>– назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт;<br>– основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;<br>– тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны;<br>– основные положения Военной доктрины РФ;<br>– правовое положение и порядок прохождения военной службы. |

| Код и содержание компетенции | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | <p>общевойсковой бой в составе подразделения.</p> <p>УК 8.6 - Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения.</p> <p>УК 8.7 - Пользуется топографическими картами.</p> <p>УК 8.8 - Оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах.</p> <p>УК 8.9 - Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью.</p> <p>УК-10.1. Понимает сущность феномена коррупции.</p> <p>УК-10.2. Оценивает негативные последствия коррупционного поведения</p> | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ;</li> <li>– осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат;</li> <li>– оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия;</li> <li>– выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты;</li> <li>– читать топографические карты различной номенклатуры;</li> <li>– давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества;</li> <li>– применять положения нормативно-правовых актов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строевыми приемами на месте и в движении;</li> <li>– первичными навыками стрельбы из стрелкового оружия;</li> <li>– первичными навыками подготовки к ведению общевойскового боя;</li> <li>– навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты;</li> <li>– первичными навыками ориентирования на местности по карте и без карты;</li> <li>– навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;</li> <li>– навыками работы с нормативно-правовыми документами.</li> </ul> |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы военной подготовки» представляет собой дисциплину обязательной части.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/ групповые занятия/ практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период промежуточной аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной

работы по дисциплине, преподавателю определена тематика занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции групповые и практические занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                                    | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Общевойские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации | Общевойские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание. Структура, требования и основное содержание общевойских уставов. Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих. Военские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа. Военская вежливость и военская дисциплина военнослужащих. Внутренний порядок и суточный наряд. Размещение военнослужащих. Распределение времени и внутренний порядок. Суточный наряд роты, его предназначение, состав. Дневальный, дежурный по роте. Развод суточного наряда. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. Обязанности разводящего, часового.                                                                        |
| 2 | Строевая подготовка                                     | Строевые приемы и движение без оружия. Строй и его элементы. Виды строя. Сигналы для управления строем. Команды и порядок их подачи. Обязанности командиров, военнослужащих перед построением и в строю. Строевой расчет. Строевая стойка. Выполнение команд: «Становись», «Равняйсь», «Смирно», «Вольно», «Заправиться». Повороты на месте. Строевой шаг. Движение строевым шагом. Движение строевым шагом в составе подразделения. Повороты в движении. Движение в составе взвода. Управление подразделением в движении.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 | Огневая подготовка из стрелкового оружия                | Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Требования безопасности при обращении со стрелковым оружием. Требования безопасности при проведении занятий по огневой подготовке. Приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки АК-74. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки пистолета ПМ. Назначение, боевые свойства и материальная часть ручных гранат. Сборка разборка пистолета ПМ и подготовка его к боевому применению. Сборка разборка АК-74 и ПМ подготовка их к боевому применению. Снаряжение магазинов и подготовка ручных гранат к боевому применению. |

| № | Наименование раздела                            | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                 | Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия. Требования безопасности при организации и проведении стрельб из стрелкового оружия. Порядок выполнения упражнения учебных стрельб. Меры безопасности при проведении стрельб и проверка усвоения знаний и мер безопасности при обращении со стрелковым оружием. Выполнение норматива №1 курса стрельб из стрелкового оружия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4 | Основы тактики общевойсковых подразделений      | Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Назначение, структура мотострелковых и танковых подразделений сухопутных войск, их задачи в бою. Боевое предназначение входящих в них подразделений. Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Основы общевойскового боя. Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооруженной борьбы. Основы инженерного обеспечения. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5 | Радиационная, химическая и биологическая защита | Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие. Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него. Радиационная, химическая и биологическая защита. Цель, задачи и мероприятия РХБ защиты. Мероприятия специальной обработки: дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка. Цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки. Технические средства и приборы радиационной, химической и биологической защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты. |
| 6 | Военная топография                              | Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам. Способы ориентирования на местности без                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| № | Наименование раздела            | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                 | карты. Способы измерения расстояний. Движение по азимутам.<br>Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте. Геометрическая сущность, классификация и назначение топографических карт. Определение географических и прямоугольных координат объектов по карте. Целеуказание по карте.                                                                                                                                  |
| 7 | Основы медицинского обеспечения | Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях. Медицинское обеспечение - как вид всестороннего обеспечения войск. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи.  |
| 8 | Военно-политическая подготовка  | Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны. Новые тенденции и особенности развития современных международных отношений. Место и роль России в многополярном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации. Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов. |
| 9 | Правовая подготовка             | Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы. Основные положения Военной доктрины Российской Федерации. Правовая основа воинской обязанности и военной службы. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики. Обязанности граждан по воинскому учету.                                                                                                                                                                |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание.

Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд.

Тема 3. Общие положения Устава гарнизонной и караульной служб.

Тема 4. Строевые приемы и движение без оружия.

Тема 5. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия.

Тема 6. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия и ручных гранат.

Тема 7. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.

Тема 8. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ.

Тема 9. Основы общевойскового боя.

Тема 10. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.

Тема 11. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.

Тема 12. Радиационная, химическая и биологическая защита.

Тема 13. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.

Тема 14. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе.

Тема 15. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.

Тема 16. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.

Тема 17. Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по вышеперечисленным темам.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение практических задач, по вышеперечисленным темам.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых в часы самостоятельной работы можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Групповые занятия.

Групповые занятия имеют целью изучить устройство конкретных образцов оружия (вооружения) и боевой техники, формировать начальные умения их эксплуатации, осваивать вопросы теории стрельбы, а также порядок действий на боевой технике, вопросы несения внутренней, гарнизонной и караульной службы; порядок оборудования боевой позиции для стрельбы; порядок работы с топографическими картами различной номенклатуры.

Групповые занятия проводить в специализированных классах, с максимальным использованием учебного вооружения, приборов, учебных боеприпасов, а также плакатов, стендов, макетов, слайдов и раздаточного материала.

Практические занятия.

Практические занятия предназначены для формирования умений и навыков, обучаемых в действиях с оружием и на боевой технике в ходе их боевого применения и эксплуатации, поиска информации по решению задач и практических упражнений; отработки нормативов боевой подготовки и строевых приемов без оружия; оказания первой помощи при ранениях и травмах; чтения топографических карт и ориентирования на местности по карте и без карты.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                         | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  | текущий контроль по дисциплине                                                       |
| Раздел 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации.<br>Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание.<br>Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд.<br>Тема 3. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. | УК-8, УК-10                                      | <i>Опрос.<br/>Тестовые задания.</i>                                                  |
| Раздел 2. Строевая подготовка.<br>Тема 4. Строевые приемы и движение без оружия.                                                                                                                                                                                                                 | УК-8, УК-10                                      | <i>Опрос.<br/>Выполнение строевых приемов</i>                                        |
| Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия.<br>Тема 5. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия.<br>Тема 6. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия и ручных гранат.                                                              | УК-8, УК-10                                      | <i>Опрос.<br/>Тестовые задания.<br/>Выполнение нормативов по огневой подготовке.</i> |



| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  | текущий контроль по дисциплине                                            |
| Тема 7. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |                                                                           |
| Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений.<br>Тема 8. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ.<br>Тема 9. Основы общевойскового боя.<br>Тема 10. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника. | УК-8, УК-10                                      | <i>Опрос.<br/>Тестовые задания.</i>                                       |
| Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита.<br>Тема 11. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.<br>Тема 12. Радиационная, химическая и биологическая защита.                                                                                                                                                                      | УК-8, УК-10                                      | <i>Опрос.<br/>Тестовые задания.<br/>Выполнение нормативов по РХБЗ.</i>    |
| Раздел 6. Военная топография.<br>Тема 13. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.<br>Тема 14. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе.<br>Определение координат объектов и целеуказания по карте.                                                                         | УК-8, УК-10                                      | <i>Опрос.<br/>Тестовые задания.<br/>Производство измерений.</i>           |
| Раздел 7. Основы медицинского обеспечения.<br>Тема 15. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.                                                                                                                                                                                                      | УК-8, УК-10                                      | <i>Опрос.<br/>Выполнение нормативов по военно-медицинской подготовке.</i> |
| Раздел 8. Военно-политическая подготовка.<br>Тема 16. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.                                                                                                                                                                               | УК-8, УК-10                                      | <i>Опрос.</i>                                                             |
| Раздел 9. Правовая подготовка.<br>Тема 17. Военная доктрина РФ. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы                                                                                                                                                                                                                                 | УК-8, УК-10                                      | <i>Опрос.</i>                                                             |

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

Типовые задания практических занятий:

*По разделу 2 «Строевая подготовка», по теме 4 «Строевые приемы и движение без оружия».*

Практические задания:

1. Выполнение строевых приемов и движение без оружия. «Строевая стойка», «Выполнение команд: «Становись», «Равняйся», «Смирно», «Вольно», «Заправиться», «Отставить», «Головные уборы - снять (надеть)». Выполнение «Поворотов на месте», «Движение строевым шагом, Движение на месте. Изменение скорости движения», «Поворотов в движении», «Воинского приветствия на месте и в движении». «Выход военнослужащего из строя и постановка в строй. Подход к начальнику и отход от него».

*По разделу 3 «Огневая подготовка из стрелкового оружия», по теме 6 «Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия и ручных гранат».*

Практические задания:

2. Выполнение норматива по Огневой подготовке № 13 «Неполная разборка оружия»: 5,45 мм АК-74 и 9 мм ПМ.

3. Выполнение норматива по Огневой подготовке № 14 «Сборка оружия после неполной разборки»: 5,45 мм АК-74 и 9 мм ПМ.

*По разделу 3 «Огневая подготовка из стрелкового оружия», по теме 7 «Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия».*

Практические задания:

4. Выполнение норматива по Огневой подготовке № 1 «Изготовка к стрельбе из различных положений (лежа, с колена, стоя, из-за укрытия) при действиях в пешем порядке».

*По разделу 5 «Радиационная, химическая и биологическая защита», по теме 12 «Радиационная, химическая и биологическая защита».*

Практические задания:

5. Выполнение норматива Н-РХБЗ-1 «Надевание противогаза или респиратора».

6. Выполнение норматива Н-РХБЗ-4(а) «Надевание общевойскового защитного комплекта и противогаза по команде «Плащ в рукава, чулки, перчатки надеть», «Газы». Выполнение норматива Н-РХБЗ-4(б) «Надевание общевойскового защитного комплекта и противогаза»: по команде «Защитный комплект надеть», «Газы».

## **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Задачи огневой подготовки.
2. Основные понятия и определения, применяемые на занятиях по огневой подготовке.
3. Требования безопасности при обращении с оружием и боеприпасами.
4. Общие сведения о внешней баллистике.
5. Назначение, состав, боевые характеристики, порядок работы частей и механизмов автомата АК-74.
6. Порядок неполной разборки и порядок сборки автомата АК-74.
7. Приемы стрельбы из автомата АК-74.
8. Назначение, состав, боевые характеристики, порядок работы частей и механизмов пистолета ПМ.
9. Порядок неполной разборки и порядок сборки пистолета ПМ.
10. Приемы стрельбы из пистолета ПМ.
11. Назначение, боевые характеристики и устройство ручных осколочных гранат.
12. Порядок работы механизма унифицированного запала ручной гранаты модернизированного (УЗРГМ).

13. Приемы и правила метания ручных осколочных гранат. Подготовка гранат к боевому применению.
14. Порядок чистки и смазки оружия.
15. Порядок проведения стрельб из стрелкового оружия и гранатометания.
16. Требования курса стрельб из стрелкового оружия к организации и проведению стрельб.
17. Помещения, предусмотренные для размещения роты.
18. Воинские звания.
19. Ответственность военнослужащих.
20. Единоначалие. Командиры (начальники) и подчиненные.
21. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие.
22. Приказ (приказание), порядок его отдачи и выполнения.
23. Назначение суточного наряда по роте, его состав и экипировка.
24. Назначение и состав караула.
25. Какие бывают караулы. Назначение внутренних (корабельных) караулов.
26. Кто такой часовой.
27. Порядок смены часовых.
28. Неприкосновенность часового.
29. Что запрещается часовому.
30. Пост, его оборудование.
31. Применение оружия часовым на посту.
32. Воинская дисциплина ее сущность и значения.
33. Поощрения, применяемые к солдатам и сержантам.
34. Виды дисциплинарных взысканий.
35. Структура и предназначение Вооруженных Сил РФ, видов Вооруженных Сил, родов войск и специальных войск Сухопутных войск Вооруженных Сил РФ.
36. Сущность современного общевойскового боя, его характерные черты, основные принципы и способы ведения.
37. Состав мотострелкового отделения, взвода, роты.
38. Основные образцы вооружения и боевой техники мотострелкового отделения, взвода, роты их тактико-технические характеристики.
39. Определение и цель обороны. Условия перехода к обороне. Чем достигается устойчивость и активность обороны?
40. Боевые порядки подразделений в обороне, система огня и инженерное оборудование.
41. Понятие об оружии массового поражения и его виды.
42. Ядерное оружие, способы применения, его поражающие факторы и защита от них.
43. Химическое оружие, его боевые свойства, способы применения и защиты от него.
44. Общие сведения об оружии, основанном на новых физических принципах.
45. Биологическое оружие, его боевые свойства, способы применения и защиты от него.
46. Зажигательное оружие, его боевые свойства, способы применения и защиты от него.
47. Общевойсковые фильтрующие противогазы, респираторы, их устройство, порядок подбора и применения.
48. Средства индивидуальной защиты кожи изолирующего типа, назначение состав, порядок использования.
49. Технические средства радиационной, химической, биологической разведки и контроля.
50. Средства специальной и санитарной обработки.

51. Задачи радиационной, химической и биологической защиты и мероприятия, обеспечивающие их выполнение.
52. Сигналы оповещения о радиационном, химическом, биологическом заражении и порядок действий по ним.
53. Местность и ее значение в бою.
54. Тактические свойства местности, ее основные разновидности.
55. Сущность, способы и порядок ориентирования на местности без карты.
56. Определение сторон горизонта различными способами.
57. Измерение углов и расстояний на местности различными способами.
58. Магнитный азимут и его применение при движении.
59. Географические и прямоугольные координаты объектов по карте.
60. Личная гигиена военнослужащих.
61. Понятие об инфекционных заболеваниях и их возбудителях.
62. Источники инфекций. Пути распространения инфекционных заболеваний.
63. Меры личной профилактики заболеваний.
64. Основы гигиены питания и водопользования.
65. Табельные средства индивидуального медицинского оснащения личного состава их предназначение, порядок и правила пользования ими.
66. Понятие о ране. Наложение повязок при различных ранениях и кровотечениях.
67. Первая помощь при ранениях и кровотечениях.
68. Современный мир и тенденции его развития.
69. Характеристика современного мира. Критерии его оценки.
70. Роль и место России в современном мире.
71. Военная доктрина РФ: определение, что она собой представляет и чем достигается её реализация.
72. Основные черты военно-политической обстановки.
73. Основные понятия военной доктрины.
74. Опасности и угрозы безопасности Российской Федерации.
75. Основные внешние угрозы для РФ.
76. Основные внутренние угрозы для РФ.
77. Основные принципы обеспечения военной безопасности.
78. Понятие военной безопасности. Задачи государства в области обеспечения военной безопасности.
79. История создания и развития отечественной военной силы.
80. Основные положения федерального закона «Об обороне».
81. Назначение, задачи Вооруженных Сил РФ, их место в системе государственных институтов.
82. Общепризнанные военные реформы, их краткая характеристика.
83. Уроки военных реформ и их учёт в процессе совершенствования ВС РФ.
84. Дни воинской славы России, порядок их проведения.
85. Основные этапы развития ВС РФ.
86. Задачи ВС РФ по обеспечению военной безопасности.
87. Предназначение, состав ВС РФ.
88. Цели применения ВС РФ.
89. Руководство и управление ВС РФ.
90. Правовой статус военнослужащих. Основные права и обязанности военнослужащих.
91. Военная служба как особый вид государственной службы.
92. Кто относится к гражданам, имеющим статус военнослужащего?
93. Что предусматривает воинская обязанность граждан РФ?
94. Порядок прохождения военной службы сержантским и рядовым составом.
95. Запрещенные средства и методы ведения боевых действий.
96. Правовые основы военной службы в Российской Федерации.

97. Военная служба как особый вид государственной службы.
98. Дать определение «Строй» и «Фланг».
99. Дать определение «Шеренга» и «Линия машин».
100. Дать определение «Фронт» и «Тыльная сторона строя».
101. Дать определение «Интервал» и «Глубина строя».
102. Дать определение «Дистанция» и «Ширина строя».
103. Дать определение «Двухшереножный строй».
104. Дать определение «Ряд».
105. Дать определение «Одношеренговый и двухшеренговые строй».
106. Дать определение «Колона».
107. Дать определение «Развёрнутый строй».
108. Дать определение «Походный строй».
109. Дать определение «Направляющий».
110. Дать определение «Замыкающий».
111. Дать определение «Строевой и походный шаг».

*Перечень практических заданий к зачету:*

1. Выполнение строевых приемов и движение без оружия. «Строевая стойка», «Выполнение команд: «Становись», «Равняйся», «Смирно», «Вольно», «Заправиться», «Отставить», «Головные уборы - снять (надеть)». Выполнение «Поворотов на месте», «Движение строевым шагом, Движение на месте. Изменение скорости движения», «Поворотов в движении», «Воинского приветствия на месте и в движении». «Выход военнослужащего из строя и постановка в строй. Подход к начальнику и отход от него».

2. Выполнение норматива по Огневой подготовке № 1 «Изготовка к стрельбе из различных положений (лежа, с колена, стоя, из-за укрытия) при действиях в пешем порядке».

3. Выполнение норматива по Огневой подготовке № 13 «Неполная разборка оружия» 5,45 мм АК-74; 9 мм ПМ.

4. Выполнение норматива по Огневой подготовке № 14 «Сборка оружия после неполной разборки» 5,45 мм АК-74; 9 мм ПМ.

5. Выполнение норматива Н-РХБЗ-1 «Надевание противогаза или респиратора».

6. Выполнение норматива Н-РХБЗ-4(а) «Надевание общевойскового защитного комплекта и противогаза по команде «Плащ в рукава, чулки, перчатки надеть», «Газы»».

7. Выполнение норматива Н-РХБЗ-4(б) «Надевание общевойскового защитного комплекта и противогаза»: по команде «Защитный комплект надеть», «Газы».

#### **8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания**

| Уровни     | Содержательное описание уровня                        | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                               | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать,                                                                                                                | хорошо                                    | 71-85                                |

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                              | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                   | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                  | учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                                           |                                      |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                 | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                   |                                           | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                             |                                                                                                                                                                                         |                                           | Менее 55                             |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература:

1. Военная доктрина Российской Федерации. - М: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=425274>.
2. Федеральный закон от 28 марта 1998 года № 53-ФЗ «О воинской обязанности и военной службе». - М: ИНФРА-М, 2022. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=416998>.
3. Федеральный закон от 27 мая 1998 года № 76-ФЗ «О статусе военнослужащих» службе». М: ИНФРА-М, 2022. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=417313>.
4. Указ Президента РФ от 16.09.1999 № 1237 «Вопросы прохождения военной службы» (вместе с «Положением о порядке прохождения военной службы»). — URL: <https://base.garant.ru/180912/>.
5. Общая тактика: учебное пособие / В.Д. Горев, Н.А. Поздняков; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=344730>.
6. Огневая подготовка: учебное пособие / авторы-сост.: А.А. Кисляк, Н.А. Поздняков, В.Д. Горев; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=344689>.
7. Тактическая подготовка курсантов учебных военных центров: учебник / Ю. Б. Байрамуков [и др.]; ред. Ю. Б. Торгованов. - 2-е изд., испр. и доп. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=320910>.
8. Основы военной службы: строевая, огневая и тактическая подготовка, военная топография: учебник / В.Ю. Микрюков. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=422943>.
9. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. - 6-е изд., испр. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=413940>.
10. Материальная часть стрелкового оружия и гранатометов [Электронный ресурс]: [учеб. пособие] / К. С. Фокин, И. В. Фролов; [науч. ред. В. А. Ружа]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2017. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=303738>.

11. Радиационная, химическая и биологическая защита: учебное пособие / И.Ю. Лепешинский, В.А. Кутепов, В.П. Погодаев. - М.: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=416866>.
12. Огневая подготовка: учебное пособие: в 2 частях. Часть 1. Нормативно-правовая база огневой подготовки. Материальная часть стрелкового оружия. Основы баллистики и стрельбы / А.Н. Ковальчук. - М.: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=425489>.
13. Огневая подготовка: учебное пособие: в 2 частях. Часть 2. Обучение обращению с огнестрельным оружием в условиях оперативно-служебной деятельности / А.Н. Ковальчук. - М.: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=425408>.
14. Топографическая подготовка: учебное пособие / А.А. Ильященко, А.Н. Ковальчук. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=424778>.
15. Эксплуатация стрелкового оружия: учеб. пособие / [К. С. Фокин, Н. Н. Кизюн, И. В. Фролов, Р. А. Иванов; под общ. ред. И. В. Фролова]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=421224>.
16. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Ю.Н. Сычев. - М.: ИНФРА-М, 2022. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=388694>.
19. Общая тактика : учебник / Ю. Б. Байрамуков [и др.] ; под общ. ред. Ю. Б. Торгованова. – 2-е изд., испр. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=320854>.

#### **Дополнительная литература:**

1. Шульдешов Л.С. и др. Огневая подготовка/учебное пособие.- М.: КноРус, 2023.
2. Бызов Б.Е., Коваленко А.Н. Военная топография. Для курсантов учебных подразделений. - 2-е изд. - М.: Воениздат, 1990.
3. Военно-медицинская подготовка (для студентов медицинских институтов) / Под ред. Комарова Ф.И. - М.: Воениздат, 1989.
4. Основы первой доврачебной неотложной помощи пострадавшим: учеб. пособие / Алексеев А.В., Алексеева Д.А. - Ярославль: ООО «Хисториоф Пипл», 2008.
5. Учебник сержанта войск радиационной, химической и бактериологической защиты / Под ред. генерал-майора Мельника Ю.Р. - М., 2006.
6. Сборник нормативов по боевой подготовке сухопутных войск. - М.: Воениздат, 1984.
7. Попов В. И., Батюшкин С.А. Тактика. Батальон, рота. - М.: Воениздат, 2011.
8. Вооруженные силы зарубежных государств информ. анализ. сб. под ред. А.Н. Сидоркина. - М.: Воениздат «Вооруженные силы», 2009.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до

22.09.2025)

- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)
- <http://www.mil.ru> - Министерство обороны Российской Федерации.
- <http://elibrary.ru>- крупнейшая российская электронная библиотека.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и групповых занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения - мультимедийной техникой, специализированными плакатами и стендами, демонстрационным оборудованием, меловой или маркерной доской.

Материально-техническая база для реализации дисциплины включает:

вооружение и военная техника, состоящие на вооружении Вооруженных Сил и подлежащие изучению (освоению) и (или) используемые в процессе обучения: массогабаритные макеты 5,45-мм автоматов АК-74; массогабаритные макеты 9-мм пистолетов ПМ; пневматические винтовки; индивидуальные средства защиты кожи и органов дыхания (общевойсковые защитные комплекты и фильтрующие противогазы, респираторы); приборы радиационной химической разведки и контроля; индивидуальные средства медицинской защиты и средства для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах.

учебно-лабораторная база – специализированные классы:

- подготовки по общевоинским уставам;
- огневой подготовки из стрелкового оружия;
- тактической подготовки и военной топографии;
- подготовки по радиационной, химической и биологической защите;
- военно-медицинской подготовки;
- военно-политической подготовки.

строевой плац, место несения службы во внутреннем наряде, тир (интерактивный лазерный тир);

информационные ресурсы (средства) обучения и материальная база для их использования: учебная библиотека, учебная и специальная литература, компьютерные программы, кино-, фото- и видеоматериалы, автоматизированные рабочие места с доступом к электронно-образовательному portalу;

объекты обеспечения образовательного процесса: комната для хранения оружия, строевой плац, место несения службы во внутреннем наряде, тир (интерактивный лазерный тир), складские и служебные помещения.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляется доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.



Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

## Программа итоговой аттестации по модулю

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления оценки по каждому элементу модуля.

Оценка по модулю рассчитывается по формуле:

$$R_j^{\text{мод}} = \frac{k_1 R_1 + k_2 R_2 + k_3 R_3 + \dots + k_n R_n + k_{\text{пр}} R_{\text{пр}} + R_{\text{кур}}}{k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_{\text{пр}}}$$

Где:

$R_j^{\text{мод}}$  – оценка по модулю

$k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$  – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль

$k_{\text{пр}}$  – зачетные единицы по практике

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$  – оценки по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$  – оценка по практике

$R_{\text{кур}}$  – оценка по курсовой работе

В случае, если по дисциплине предусмотрен зачет без оценки, то за оценку по дисциплине принимается «5».

В случае, если по модулю применяется балльно-рейтинговая система, то

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$  – рейтинговые баллы студента по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$  – рейтинговые баллы студента по практике

$R_{\text{кур}}$  – рейтинговые баллы студента по курсовой работе

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Иностранный язык**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составители:** доцент, к.п.н. Якубовская Алла Евгеньевна; старший преподаватель Игнатович Юлия Олеговна.

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Иностранный язык».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: «Иностранный язык».

Цель: Целью дисциплины является использование английского языка как средства общения для решения задач межличностного и профессионального взаимодействия с представителями других культур.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                         | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | УК.4.1. Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения на русском и иностранном языках<br>УК.4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом социокультурных особенностей<br>УК.4.3. Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик при ведении деловых переговоров | <b>Знать:</b> правила чтения на иностранном языке, правила образования и употребления основных грамматических явлений, основные способы словообразования, лексику по пройденным темам, культуру и традиции стран изучаемого языка.<br><b>Уметь:</b> бегло и фонетически корректно читать, переводить и пересказывать учебные и адаптированные тексты, вести беседы на пройденные общие и личностно-ориентированные темы.<br><b>Владеть:</b> навыками работы над учебными и специальными текстами, со специальными словарями, энциклопедиями, справочниками, пересказа текстов общего характера, перевода специального текста, письменной речи, понимания аудио текстов и живой разговорной речи на иностранном языке, основными навыками ведения деловой переписки и написания резюме. |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Иностранный язык» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.01) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной

аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                                         | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Путешествие. На таможне.<br>Размещение в отеле.              | Грамматический материал:<br>Noun, Article,<br>Present tenses: Simple, Continuous, Perfect and Perfect Continuous<br>Аудирование: Punta Paloma Resort, Travel experience<br>Чтение: Travelling by Railway, Travelling by Plane, At the Customs House, At a Hotel<br>Речевой этикет. Формулы речевого общения: Meeting people/Introducing someone, Explain-ing who people are, correcting misunderstandings, A self-introduction<br>Разговорная практика: Accommodation and service offered at a hotel/ resort I have been to, Travel tips<br>Письмо: A self-introduction Letter<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала<br>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 10 тыс. знаков (периодика). |
| 2 | Традиции и обычаи в Англии.<br>Достопримечательности Англии. | Грамматический материал:<br>Past forms: Simple, Continuous, Perfect and Perfect Continuous.<br>used to/would<br>Phrasal verbs, idioms, prepositions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|   |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                        | <p>Аудирование: Your background, Tourism, Telling an anecdote</p> <p>Чтение: Sightseeing and asking the way, Chinese tourists hurry to Britain to find shoes, fog and the “big stupid clock”, Culture shock</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: Talking about your background, Describing objects, Telling an anecdote, An intercultural experience</p> <p>Разговорная практика: Talk about your country (region), National stereotypes</p> <p>Письмо: Description of your intercultural experience</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 10 тыс. знаков (по специальности).</p> |
| 3 | <p>Что такое математика?</p> <p>Математика – язык науки. Мифы в математике. Математика и искусство. Математическое доказательство.</p> | <p>Грамматический материал:</p> <p>Future forms</p> <p>Phrasal verbs, idioms, prepositions</p> <p>Аудирование: Memories of school, Hospitality, Education and career</p> <p>Чтение: The subject matter of mathematics. Myth of mathematics.</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: Talking about your schooldays, Your achievements, Offering hospitality, Education and career</p> <p>Разговорная практика: Mathematics and art</p> <p>Письмо: A Comparative essay, Writing a CV</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 10 тыс. знаков (по специальности).</p>                      |
| 4 | <p>Еда. Покупки. Досуг и развлечения.</p>                                                                                              | <p>Грамматический материал:</p> <p>Infinitive/ing-forms, too, enough</p> <p>Word building, Affixation, Conversion</p> <p>Аудирование: How to compare and discuss preferences, women’s films on a radio programme</p> <p>Чтение: Shopping in Britain and USA, Meals, Holiday-making</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: At the shops, In the Restaurant</p> <p>Разговорная практика: Restaurant review, film (book) review</p> <p>Письмо: A description of a film of a book</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).</p>                           |



|   |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Основные математические концепции.  | <p>Грамматический материал: Passive Voice, Conditionals</p> <p>Аудирование: Quiz: Countries and Governments</p> <p>Чтение: Number systems of mathematics. Mathematical proof.</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: Talking about Rules and Laws</p> <p>Разговорная практика: Discussing true stories from the news, political system in your country or any other country</p> <p>Письмо: Writing an entertaining story</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: письменный перевод текста по специальности «Counting. Natural numbers», внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (периодика).</p>                                                   |
| 6 | Введение в геометрию.               | <p>Грамматический материал: Reported Speech</p> <p>Аудирование: A lost bag</p> <p>Чтение: Greek school of mathematics. Alexandrian school of mathematics.</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: How to tell and show interest in an anecdote</p> <p>Разговорная практика: Interview about your neighbour</p> <p>Письмо: Emails, informal letters, memos</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).</p>                                                                                                                                                                                    |
| 7 | Образование в Великобритании и США. | <p>Грамматический материал: Adjectives, Adverbs</p> <p>Аудирование: Looks and character, Description of a room</p> <p>Чтение: Education in Britain: common school education, primary schools, secondary schools, further education, Private Education in Britain, Higher Education in Britain, Education in the USA, Student Exchange Life Experience</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: How to talk about fashion</p> <p>Разговорная практика: University life , “A week of living differently”</p> <p>Письмо: A Letter of application</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).</p> |
| 8 | Спорт. Здоровье.                    | <p>Грамматический материал: Relative Clauses, Time Clauses, Clauses of Purpose</p> <p>Аудирование: Phone calls to the garage</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                              | <p>Чтение: Sports and Games, Olympic Games, Health Matters</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: How to talk about ability, A telephone conversation</p> <p>Разговорная практика: At the doctor's, On the phone</p> <p>Письмо: Writing a report</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: письменный перевод текста по специальности «State-ment on Land Cadastre», внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (периодика).</p>                                                                                                |
| 9  | История геометрии.                                           | <p>Грамматический материал: Modal Verbs</p> <p>Аудирование: Talking about the geometry.</p> <p>Чтение: Euclid's elements.</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: Giving advice, small talk</p> <p>Разговорная практика: Dangerous situations, making small talk</p> <p>Письмо: Expressing your opinion on different issues related to science and nature</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).</p>                                                           |
| 10 | Праздники в Великобритании и США.                            | <p>Грамматический материал: Questions and Answers</p> <p>Аудирование: Buying a camera</p> <p>Чтение: Holidays and Festivals in Britain, Christmas day and Boxing day, Holidays and Festivals in the USA, The History of Thanksgiving Day, Our Home</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: Exchanging opinions</p> <p>Разговорная практика: Shopping habits, shop conversation</p> <p>Письмо: A letter of complaint</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).</p> |
| 11 | Средства связи. Офис. Трудоустройство в стране и за рубежом. | <p>Грамматический материал: Pronouns: Demonstrative, Personal, Possessive, Reflexive</p> <p>Аудирование: Asking for directions</p> <p>Чтение: Telephone Conversations, Office, Applying for a Job</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: Giving extra information, giving and asking for</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|    |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                     | <p>directions</p> <p>Разговорная практика: A terrible journey</p> <p>Письмо: A website recommendation</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: составление студентами CV, внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (периодика).</p>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 12 | Введение в аналитическую геометрию. | <p>Грамматический материал: Clauses of Concession, Clauses of Result, Exclamation</p> <p>Аудирование: The Pythagorean theorem.</p> <p>Чтение: Descartes' and Fermat's coordinate geometry.</p> <p>Речевой этикет. Формулы речевого общения: Hopes and wishes, how to explain your point of view</p> <p>Разговорная практика: Important decisions</p> <p>Письмо: A story with a moral</p> <p>Лексико-грамматический тест на закрепление материала</p> <p>Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).</p> |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Путешествие. На таможне. Размещение в отеле.
2. Традиции и обычаи в Англии. Достопримечательности Англии.
3. Что такое математика? Математика – язык науки. Мифы в математике. Математика и искусство. Математическое доказательство.
4. Еда. Покупки. Досуг и развлечения.
5. Основные математические концепции.
6. Введение в геометрию.
7. Образование в Великобритании и США.
8. Спорт. Здоровье.
9. История геометрии.
10. Праздники в Великобритании и США.
11. Средства связи. Офис. Трудоустройство в стране и за рубежом.
12. Введение в аналитическую геометрию.

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с пройденным тематическим материалом, предусматривающая проработку учебной литературы, лексического и грамматического материала, по указанным в пункте б темам с использованием:

- 1) учебников, учебно-методических пособий, словарей и справочных пособий;
- 2) ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- 3) фонда оценочных средств.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение

и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                                                                                            | Индекс<br>контроли-<br>руемой<br>компетенции<br>(или её<br>части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                        |                                                                   | текущий контроль по дисциплине                                                                                                                                                    |
| <i>1. Путешествие. На<br/>таможне. Размещение в<br/>отеле.</i>                                                                                         | УК-4.1.<br>УК-4.2.<br>УК-4.3.                                     | Контроль самостоятельной работы<br>студентов (в том числе проверка<br>домашних заданий), тестирование, устный<br>опрос<br>Лексико-грамматический тест на<br>закрепление материала |
| <i>2. Традиции и обычаи в<br/>Англии.<br/>Достопримечательности<br/>Англии.</i>                                                                        | УК-4.1.<br>УК-4.2.<br>УК-4.3.                                     | Контроль самостоятельной работы<br>студентов (в том числе проверка<br>домашних заданий), тестирование, устный<br>опрос<br>Лексико-грамматический тест на<br>закрепление материала |
| <i>3. Что такое математика?<br/>Математика – язык науки.<br/>Мифы в математике.<br/>Математика и искусство.<br/>Математическое<br/>доказательство.</i> | УК-4.1.<br>УК-4.2.<br>УК-4.3.                                     | Контроль самостоятельной работы<br>студентов (в том числе проверка<br>домашних заданий), тестирование, устный<br>опрос<br>Лексико-грамматический тест на<br>закрепление материала |
| <i>4. Еда. Покупки. Досуг и<br/>развлечения.</i>                                                                                                       | УК-4.1.<br>УК-4.2.<br>УК-4.3.                                     | Контроль самостоятельной работы<br>студентов (в том числе проверка<br>домашних заданий), тестирование, устный<br>опрос<br>Лексико-грамматический тест на<br>закрепление материала |
| <i>5. Основные<br/>математические<br/>концепции.</i>                                                                                                   | УК-4.1.<br>УК-4.2.<br>УК-4.3.                                     | Контроль самостоятельной работы<br>студентов (в том числе проверка<br>домашних заданий), тестирование, устный<br>опрос<br>Лексико-грамматический тест на<br>закрепление материала |
| <i>6. Введение в геометрию.</i>                                                                                                                        | УК-4.1.<br>УК-4.2.                                                | Контроль самостоятельной работы<br>студентов (в том числе проверка                                                                                                                |

|                                                                  |                               |                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  | УК-4.3.                       | домашних заданий), тестирование, устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала                                                                 |
| 7. Образование в Великобритании и США.                           | УК-4.1.<br>УК-4.2.<br>УК-4.3. | Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| 8. Спорт. Здоровье.                                              | УК-4.1.<br>УК-4.2.<br>УК-4.3. | Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| 9. История геометрии.                                            | УК-4.1.<br>УК-4.2.<br>УК-4.3. | Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| 10. Праздники в Великобритании и США.                            | УК-4.1.<br>УК-4.2.<br>УК-4.3. | Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| 11. Средства связи. Офис. Трудоустройство в стране и за рубежом. | УК-4.1.<br>УК-4.2.<br>УК-4.3. | Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| 12. Введение в аналитическую геометрию.                          | УК-4.1.<br>УК-4.2.<br>УК-4.3. | Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля**

I. Лексико-грамматический тест.

**TEST**

**«TRAVELLING»**

**1 The underlined words are all in the wrong sentences. Correct them.**

0 After picking up your luggage, you need to go through inoculation.

customs

1 I broaden you to think again. It's a very important decision.

2 Before going to Malaysia, you need to take an sights for malaria.

3 There are many abroad you can go to from Frankfurt Airport.

4 If I have time, this summer I want to vast the Amazon.

5 It's good to experience your horizons.

6 The world is so customs. You couldn't visit all of it.

7 When in Istanbul, make sure you see all the destinations.

8 Will you ever go explore or will you always stay in England?

9 I want to urge a new way of life so I'm going to visit the Sahara.

• **Complete the sentences with the phrasal verbs in the box.**

get to   look around   carry on   stop off   got back   set out

0 You'll get there by three o'clock if you set out early.

1 Feel free to \_\_\_\_\_ the shop and choose what you want.

2 On your way home, will you \_\_\_\_\_ at the supermarket and buy some milk?

3 Did you \_\_\_\_\_ the office on time?

4 I'm sorry I stopped you. Please \_\_\_\_\_.

5 We left for France last Wednesday and \_\_\_\_\_ home last night.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

- Put the verbs in the box in the correct column.

|      |      |       |      |      |       |     |       |      |      |       |
|------|------|-------|------|------|-------|-----|-------|------|------|-------|
| walk | like | carry | take | look | begin | die | hurry | keep | hate | write |
|------|------|-------|------|------|-------|-----|-------|------|------|-------|

| -ed  | -d | -ied | irregular |
|------|----|------|-----------|
| walk |    |      |           |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

- Make sentences from the prompts using past simple or present perfect

0 Pablo Picasso / be / a painter.

Pablo Picasso was a painter

1 There / never be / a wedding / in space.

\_\_\_\_\_

2 When / the American War of Independence / end?

\_\_\_\_\_

3 We / have / 6,200 thefts / on the underground / last year.

\_\_\_\_\_

4 This year / seen / an increase / in profits from tourism.

\_\_\_\_\_

5 The consultant / arrive / yet?

\_\_\_\_\_

6 The guides / lead / 2,500 climbers / to the top of the mountains/ already this month.

\_\_\_\_\_

7 There / be / violence at the stadium / already. It / start / twenty minutes ago.

\_\_\_\_\_



|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

- **Add a word in the gaps to the text.**

Before I start, one thing we <sup>0</sup> should remember is that a decision needs to be made today so please pay attention to what I have to say. For many people there are arguments both <sup>1</sup> \_\_\_\_\_ and <sup>2</sup> \_\_\_\_\_ opening an airport here. On the <sup>3</sup> \_\_\_\_\_ hand it will provide lots of new jobs. On the <sup>4</sup> \_\_\_\_\_ hand, there will be an increase in both air pollution and noise pollution. Another disadvantage <sup>5</sup> \_\_\_\_\_ building the airport is that our lovely little village will be filled with cars, lorries, hotels and tourists. Is that what we want? We moved here for a quiet life, not a life of dirt and noise! I think we <sup>6</sup> \_\_\_\_\_ stop talking and start acting. I <sup>7</sup> \_\_\_\_\_ we should make the decision to start tonight with our protest. To begin with, it'd be a good <sup>8</sup> \_\_\_\_\_ to contact the local and national media and get them involved.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Текст для письменного перевода (общий английский):

#### REFLECTIONS ON MODERN LIFE: TRAVEL BLOGS

For people in the UK, taking a gap year to travel around the world is no longer a rare and unusual thing to do. Many students take a year out to go travelling after leaving school and before starting university. Increasingly, older people are also choosing to take a year away from their work or careers in order to spend time travelling to discover new cultures, become more independent and broaden their horizons.

One major difference between modern-day travelers and those in the past is the rise of technology and the increasing use of online websites or 'travel blogs' to chart a traveler's progress around the world. Blogs (a short form of 'web logs') are online diaries that open up the travelling experience to the world. Using both text and pictures, travelers can communicate their adventures to anyone with access to the web simply by stopping off once in a while in an internet café. Such adventurers are no longer solitary people who disappear from society for a year to appear 12 months later as changed and wiser people.

They no longer carry a diary to fill with notes and sketches. They are permanently connected to the world.

Those who believe that blogging is an essential part of modern life claim that there are a number of advantages to using travel blogs. One suggested advantage is that you only need to write once for all your family and friends to be informed of where you are and what you are doing. It is also free. There is a whole range of sites available for you that do not require any payment and give you a generous amount of storage space for uploading photos. Finally, it is supposed to be a secure way to store your information. Once uploaded, your photos are safe. Once saved, the text you have written should be there for good. So, there is no need to carry a heavy diary with you and the risk of dropping your valuable information on a bus you will never see again is significantly reduced.

However, there is a growing feeling that the advent of such online recording of travelling is actually detracting from the overall experience. There is a strong argument that travelling is essentially a solitary experience. The whole point of a gap year is to distance yourself from your normal life. The aim is to discover new and fascinating things not only about the world but also about yourself. Furthermore, although your friends and relatives can access the information free, it can become an onerous task for them to follow an almost daily, generic diary and access hundreds of photos while being simultaneously bombarded with Internet advertising. Finally, although generally secure, using an online storage system is not free from risk. If the website you

use ceases to exist or is taken over by another company, you could potentially lose a significant amount of time and effort.

So, are online travel blogs killing the benefits of travelling? Are they destroying the mystery and the pleasure of escaping for a year to play out the fantasy of adventure? Is it not more exciting to return home full of stories to tell around a fire on a cold, frosty night?

Текст по специальности для письменного перевода:

### **GREEK SCHOOL OF MATHEMATICS (classical period)**

Historians traditionally place the beginning of Greek mathematics proper to the age of Thales of Miletus (ca. 624–548 BC). Little is known about the life and work of Thales, so little indeed that his date of birth and death are estimated from the eclipse of 585 BC, which probably occurred while he was in his prime. Despite this, it is generally agreed that Thales is the first of the seven wise men of Greece. The two earliest mathematical theorems, Thales' theorem and Intercept theorem are attributed to Thales. The former, which states that an angle inscribed in a semicircle is a right angle, may have been learned by Thales while in Babylon but tradition attributes to Thales a demonstration of the theorem. It is for this reason that Thales is often hailed as the father of the deductive organization of mathematics and as the first true mathematician. Thales is also thought to be the earliest known man in history to whom specific mathematical discoveries have been attributed. Although it is not known whether or not Thales was the one who introduced into mathematics the logical structure that is so ubiquitous today, it is known that within two hundred years of Thales the Greeks had introduced logical structure and the idea of proof into mathematics.

Another important figure in the development of Greek mathematics is Pythagoras of Samos (ca. 580–500 BC). Like Thales, Pythagoras also traveled to Egypt and Babylon, then under the rule of Nebuchadnezzar, but settled in Croton, Magna Graecia. Pythagoras established an order called the Pythagoreans, which held knowledge and property in common and hence all of the discoveries by individual Pythagoreans were attributed to the order. And since in antiquity it was customary to give all credit to the master, Pythagoras himself was given credit for the discoveries made by his order. Aristotle for one refused to attribute anything specifically to Pythagoras as an individual and only discussed the work of the Pythagoreans as a group. One of the most important characteristics of the Pythagorean order was that it maintained that the pursuit of philosophical and mathematical studies was a moral basis for the conduct of life. Indeed, the words philosophy (love of wisdom) and mathematics (that which is learned) are said[by whom?] to have been coined by Pythagoras. From this love of knowledge came many achievements. It has been customarily said[by whom?] that the Pythagoreans discovered most of the material in the first two books of Euclid's Elements.

Distinguishing the work of Thales and Pythagoras from that of later and earlier mathematicians is difficult since none of their original works survive, except for possibly the surviving "Thales-fragments", which are of disputed reliability. However many historians, such as Hans-Joachim Waschkies and Carl Boyer, have argued that much of the mathematical knowledge ascribed to Thales was developed later, particularly the aspects that rely on the concept of angles, while the use of general statements may have appeared earlier, such as those found on Greek legal texts inscribed on slabs. The reason it is not clear exactly what either Thales or Pythagoras actually did is that almost no contemporary documentation has survived. The only evidence comes from traditions recorded in works such as Proclus' commentary on Euclid written centuries later. Some of these later works, such as Aristotle's commentary on the Pythagoreans, are themselves only known from a few surviving fragments.

Вопросы для устного обсуждения.

1. How can people travel? Which is the most convenient means of travelling and which is the most comfortable in your opinion? Why?
2. If you were in England would you prefer to go to a holiday camp, a youth hotel or a caravan holiday? Why? And how do you usually spend your holidays?
3. Meals in England. British restaurants and pubs. In what cases do most people go to restaurant?

4. Entertainment. A part of entertainment of some people are visits to a theatre. What well known theatres in England do you know?
5. England is a country rich in customs and traditions. The English are proud of them and carefully keep them up. What British traditions (customs) do you know?
6. Have you ever been to a foreign country? What customs regulations should you know to travel to a foreign country?
7. Everybody should take care for his or her health. But what should they do if they fall ill?
8. Job hunters. Who are they? What could you advice them to get a good job?
9. Sports and games. What games take the first place in public interest?
10. Means of communications in our days (telephone, post, office, internet...) Advantages and disadvantages.
11. The weather. What season do you like? The main features of our country and Britain.
12. English speaking countries. Name them with their main features. (General information, political-administrative system...)
13. If you were an office manager what personal and office equipment would you have?

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность        | <i>Включает низестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i> | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в   | <i>Включает низестоящий уровень.</i>                                                                                                                                                         | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                  |                     |            |          |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                          | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                            | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков                                                                                                                 | признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                                                                                             | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Свиридова, Т. Н. Английский для математиков = English for Mathematicians : учебное пособие / Т. Н. Свиридова, М. Г. Шелепова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2023. - 184 с. - ISBN 978-5-7638-4670-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2091398> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Антонова, М. Б. Английский язык для академических целей : прикладная математика, компьютерные науки и вычислительная техника = Academic English: Research Writing for Applied Mathematics, Computer Science and Engineering. B2 - C1 : учебник / М. Б. Антонова, А. В. Бакулев. - Москва : Флинта, 2022. - 356 с. - ISBN 978-5-9765-4638-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851812> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

3. Бизюк, Л. К. Английский язык для математиков: Учебное пособие / Бизюк Л.К., Столярова Е.Ю. - Мн.:Вышэйшая школа, 2017. - 142 с.: ISBN 978-985-06-2789-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012390> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

## Дополнительная литература

- Маньковская, З. В. Английский язык для технических вузов : учебное пособие / З.В. Маньковская. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 270 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1033835. - ISBN 978-5-16-015452-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843178> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
- Сахаров, Ю. А. Английский язык. Практический курс. Уровень Intermediate : практикум / Ю. А. Сахаров, Е. В. Кудрявцева. - Москва : РУТ (МИИТ), 2020. - 94 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895758> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
- Качалова, К. Н. Практическая грамматика английского языка с упражнениями и ключами: учебник/ К. Н. Качалова, Е. Е. Израилевич. - Москва: ЮНБЕСТ, 1996. - 717 с. - ISBN 5-88682-003-5: 28000=;22000= р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 59: НА(2), УБ(57)
- Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык [Электронный ресурс]: учеб. для бакалавров/ Ю. Б. Кузьменкова; Высш. школа экономики, Нац. исслед. ун-т. - Москва: Юрайт, 2013. - 1 on-line, 441 с.. - (Учебники НИУ ВШЭ). - Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Кантиана(1)

### 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Иностранный язык**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** старший преподаватель Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков,  
Попова М.Г.

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Иностранный язык».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1.Наименование дисциплины: «Иностранный язык».

Целью дисциплины является использование немецкого языка как средства общения для решения задач межличностного и профессионального взаимодействия с представителями других культур.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                         | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | <p>УК.4.1. Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения на русском и иностранном языках</p> <p>УК.4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом социокультурных особенностей</p> <p>УК.4.3. Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик при ведении деловых переговоров</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- иностранный язык на уровне предусмотренном рамками высшего образования,</li><li>-знать способы поиска новой и нужной языковой информации,</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-пользоваться наиболее употребительными и относительно простыми языковыми средствами во всех видах речевой деятельности: устной речи, аудировании, чтении и письме,</li><li>-планировать работу,</li><li>-ставить перед собой цели и задачи предстоящей деятельности,</li><li>-уметь целесообразно распределять нагрузку.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>компьютерной грамотностью (навыки работы в компьютерных программах “Word”, “Power Point”, навыки работы с принтером, сканером, навыки работы с электронной почтой и в сети Интернет).</p> |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Иностранный язык» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.01) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| Название темы                       | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wohnräume. Wohnträume               | беседа о видах жилых помещений; сообщение о своем любимом месте в доме/квартире; описание интерьера; порядок слов в простом и вопросительном предложениях; спряжение сильных и слабых глаголов; особенности употребление предлогов in, an, auf, neben, zwischen, vor, hinter, über, unter |
| Ausbildung und Praktikum            | информирование о видах образовательных учреждений; беседа о возможностях прохождения практики в ходе обучения; сообщение о дуальной системе образования в Германии; описание учебы в университете; модальные глаголы wollen, mögen, müssen; предлоги для указания времени seit, vor, für  |
| Tagesordnung und Freizeitgestaltung | беседа о плюсах и минусах распорядка дня; сообщение о своем обычном дне; сообщение о любимом виде досуга; беседа об увлечениях; описание возможностей для проведения свободного времени в родном городе; предлоги указания времени um, an, in; глаголы с отделяемыми                      |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | приставками; модальные глаголы sollen, dürfen                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Essgewohnheiten. Gesundes Leben                            | беседа о здоровом образе жизни; сообщение о собственных привычках в еде; рекомендации для здорового питания; конструкция du solltest/ Sie sollten для выражения совета, рекомендации; союзы denn/ weil                                                                                              |
| Konsum und Geldverhalten                                   | беседа об отношении к деньгам; сообщение о собственных расходах; информирование о потреблении в современном обществе и роли рекламы; вопросительные слова Wofür/ Für wen?; косвенный вопрос; придаточные предложения с союзом dass                                                                  |
| Urlaubsland Deutschland                                    | беседа о приоритетных направлениях для отдыха; информирование о возможностях для отдыха в Германии; сообщение о своих планах на каникулы; предлоги mit, nach, aus, zu, von, bei, seit, außer, entgegen, gegenüber; Perfekt                                                                          |
| Umweltprobleme: Wie kann jeder zum Umweltschutz beitragen? | информирование о проблемах окружающей среды; беседа о мерах по защите окружающей среды; сообщение о возможностях личного вклада в защиту окружающей среды; придаточное предложение условия                                                                                                          |
| Filmkunst: Warum sehen Jugendliche Daily-Soaps?            | беседа о видах кино; информирование о значимых кинофестивалях; сообщение о собственных предпочтениях; рассуждение об интернете как универсальном СМИ; предлоги um, gegen, durch, ohne, für; Präteritum                                                                                              |
| Junge Leute von heute                                      | информирование об отношении молодежи к традиционным ценностям; сообщение о собственных жизненных ориентирах; описание роли семьи; конструкции ich bin der Meinung; meiner Ansicht nach; ich stimme (nicht) zu; инфинитивные обороты um ... zu/statt...zu/ ohne ... zu; придаточное предложение цели |
| Fachstudium                                                | информирование о возможностях профессионального обучения в университете; сообщение о направлении обучения в институте; описание учебного дня; определительные придаточные предложения                                                                                                               |
| Deutsch im Beruf                                           | информирование о возможностях обучения за границей; беседа об образе специалиста, его профессиональных задачах; описание собственных представлений о будущей профессиональной деятельности; причастия в качестве определений                                                                        |
| Die Welt der Technik                                       | беседа о роли научно-технического прогресса в современном обществе; информирование об этапах развития науки и техники; сообщение о современных технологиях в промышленности; описание возможностей применения информационных технологий в разных сферах жизни; страдательный залог                  |
| Ostpreußen: wichtige                                       | беседа об истории региона; информирование об основных этапах в истории Восточной Пруссии; сообщение об                                                                                                                                                                                              |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abschnitte der Geschichte                  | интересных исторических местах родного города; придаточные предложения времени с союзами als/wenn/nachdem                                                                                                                                                                    |
| Albertina: erste Universität in Ostpreußen | информирование о становлении Альбертины – первого университета в Восточной Пруссии; сообщение об образовательных учреждениях Кенигсберга; описание деятельности одного из представителей точных наук Альбертины; придаточные предложения времени с союзами während/bevor/bis |
| Zur Entwicklung der Zahlen                 | информирование о концептуальных представлениях о появлении чисел; сообщение о видах чисел и основных вычислительных операциях; глаголы, требующие предложного дополнения                                                                                                     |
| Digitale Massenmedien                      | информирование о видах сми; сообщение о цифровых носителях информации; описание возможностей применения цифровых технологий в сми; прилагательные и наречия с предложными дополнениями                                                                                       |
| Weiterbildung                              | информирование о возможностях пост-дипломного образования в России и за границей; сообщение о роли постоянного самообразования и повышения квалификации; сослагательное наклонение для описания потенциальной возможности                                                    |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| Название темы                                   | Содержание темы                                                       |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Wohnräume. Wohnträume                           | Лекция 1 «Wohnräume. Wohnträume»                                      |
| Ausbildung und Praktikum                        | Лекция 2 «Ausbildung und Praktikum»                                   |
| Tagesordnung und Freizeitgestaltung             | Лекция 3 «Tagesordnung und Freizeitgestaltung»                        |
| Essgewohnheiten. Gesundes Leben                 | Лекция 4 «Essgewohnheiten. Gesundes Leben»                            |
| Konsum und Geldverhalten                        | Лекция 5 «Konsum und Geldverhalten»                                   |
| Urlaubsland Deutschland                         | Лекция 6 «Urlaubsland Deutschland»                                    |
| Umweltprobleme: Wie kann jeder zum Umweltschutz | Лекция 7 «Umweltprobleme: Wie kann jeder zum Umweltschutz beitragen?» |

|                                                 |                                                            |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| beitragen?                                      |                                                            |
| Filmkunst: Warum sehen Jugendliche Daily-Soaps? | Лекция 8 «Filmkunst: Warum sehen Jugendliche Daily-Soaps?» |
| Junge Leute von heute                           | Лекция 9 «Junge Leute von heute»                           |
| Fachstudium                                     | Лекция 10 «Fachstudium»                                    |
| Deutsch im Beruf                                | Лекция 11 «Deutsch im Beruf»                               |
| Die Welt der Technik                            | Лекция 12 «Die Welt der Technik»                           |
| Ostpreußen: wichtige Abschnitte der Geschichte  | Лекция 13 «Ostpreußen: wichtige Abschnitte der Geschichte» |
| Albertina: erste Universität in Ostpreußen      | Лекция 14 «Albertina: erste Universität in Ostpreußen»     |
| Zur Entwicklung der Zahlen                      | Лекция 15 «Zur Entwicklung der Zahlen»                     |
| Digitale Massenmedien                           | Лекция 16 «Digitale Massenmedien»                          |
| Weiterbildung                                   | Лекция 17 «Weiterbildung»                                  |

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| 1. Wohnräume. Wohnträume                                      |
| 2. Ausbildung und Praktikum                                   |
| 3. Tagesordnung und Freizeitgestaltung                        |
| 4. Essgewohnheiten. Gesundes Leben                            |
| 5. Konsum und Geldverhalten                                   |
| 6. Urlaubsland Deutschland                                    |
| 7. Umweltprobleme: Wie kann jeder zum Umweltschutz beitragen? |
| 8. Filmkunst: Warum sehen Jugendliche Daily-Soaps?            |
| 9. Junge Leute von heute                                      |
| 10. Fachstudium                                               |
| 11. Deutsch im Beruf                                          |
| 12. Die Welt der Technik                                      |
| 13. Ostpreußen: wichtige Abschnitte der Geschichte            |
| 14. Albertina: erste Universität in Ostpreußen                |
| 15. Zur Entwicklung der Zahlen                                |
| 16. Digitale Massenmedien                                     |
| 17. Weiterbildung                                             |

## Требования к самостоятельной работе студентов

*Работа с пройденным тематическим материалом, предусматривающая проработку учебной литературы, лексического и грамматического материала, по указанным в пункте б темам с использованием:*

- 1) учебников, учебно-методических пособий, словарей и справочных пособий;*
- 2) ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;*
- 3) фонда оценочных средств.*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| Тема                                  | Задание                                                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Da wohne ich                          | письменная работа: описать интерьер собственной комнаты                         |
| Ein ganz normaler Studientag          | устное сообщение-описание типичного учебного дня                                |
| Hier kann man sich richtig entspannen | письменная работа: описать на основе личных впечатлений лучшее место для отдыха |
| Was heißt gesund leben?               | письменная работа: представить рекомендации в пользу здорового образа жизни     |

|                                                     |                                                                                              |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geld regiert die Welt?                              | письменная работа: рассуждение о роли денег в современном обществе                           |
| Jeder ist für die Umwelt verantwortlich             | письменная работа: рассуждение о необходимости экологического воспитания                     |
| Berlin, Venedig, Cannes – europäische Filmfestivals | устное сообщение-презентация одного из европейских кинофестивалей                            |
| Pragmatische Generation von heute                   | подготовка к дискуссии: составление тезисов, отражающих мировоззрение современного поколения |
| Eine Führung durch das Institut                     | устное сообщение-презентация: экскурсия по институту в День открытых дверей                  |
| Mein Traumberuf                                     | письменная работа: описание плюсов и минусов будущей профессии                               |
| Vom Stein bis zum Laser                             | письменная работа: резюме содержания текстового материала по теме "Die Welt der Technik"     |
| Architektonische Denkmäler meiner Heimatstadt       | устное сообщение-презентация об интересных местах родного города                             |
| Prominente an der Albertina                         | устное сообщение-презентация о выдающихся деятелях Альбертины                                |
| Zahlenzoo                                           | письменная работа: резюме статьи "Zahlen lernen"                                             |
| Tradition vs Innovation                             | самостоятельное поисковое чтение и собеседование по теме "Digitale Massenmedien"             |
| Man lernt im Leben nie aus                          | письменная работа: рассуждение в отношении поговорки "Век живи – век учись"                  |

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал



прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Уровень А1-А2 (темы 1-8: бакалавр должен уметь бегло и фонетически корректно читать; переводить и пересказывать учебные, адаптированные, а также аутентичные тексты; вести беседы на пройденные общие и личностно-ориентированные темы)

Уровень В1-В2 (темы 9-15: должен уметь перевести специальные тексты; отвечать на вопросы по прочитанным текстам; уметь пересказывать тексты общего и специального характера; владеть навыками перевода и реферирования специального текста;

навыками письменной речи; уметь вести беседу на темы по специальности; участвовать в учебных конференциях по специальности и уметь обсуждать специальные темы с коллегами, студентами - носителями языка).

| Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций                |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                  | Текущий контроль                                                     |
| Wohnräume.<br>Wohnräume.                         | УК-4                                             | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Ausbildung und<br>Praktikum                      | УК-4                                             | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Tagesordnung und                                 | УК-4                                             | Устный опрос                                                         |

|                                                                  |      |                                                                      |
|------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------|
| Freizeitgestaltung                                               |      | Лексико-грамматический тест на закрепление материала                 |
| Essgewohnheiten.<br>Gesundes Leben                               | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Konsum und<br>Geldverhalten                                      | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Urlaubsland Deutschland                                          | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Umweltprobleme: Wie<br>kann jeder zum<br>Umweltschutz beitragen? | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Filmkunst: Warum sehen<br>Jugendliche gerne Daily-<br>Soaps?     | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Junge Leute von heute                                            | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Fachstudium                                                      | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Deutsch im Beruf                                                 | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Die Welt der Technik                                             | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Ostpreußen: wichtige<br>Abschnitte der<br>Geschichte             | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Albertina: erste<br>Universität in<br>Ostpreußen                 | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Zur Entwicklung der<br>Zahlen                                    | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Digitale Massenmedien                                            | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на закрепление материала |

|               |      |                                                                         |
|---------------|------|-------------------------------------------------------------------------|
| Weiterbildung | УК-4 | Устный опрос<br>Лексико-грамматический тест на<br>закрепление материала |
|---------------|------|-------------------------------------------------------------------------|

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примеры контрольных заданий: тесты, лексико-грамматические задания, аудирование, перевод, письмо:

### 1 семестр

#### LESEVERSTEHEN

##### Welches Wort passt nicht?

1. Das Haus liegt .... zentral / günstig / lang / ruhig
2. Das Haus kann man ... besichtigen / einziehen / mieten / kaufen
3. In unserem Haus gibt es ... einen Spielplatz / eine Wohnküche / ein Bad / einen langen Gang
4. Nicht weit von unserem Haus gibt es ... eine Fußgängerzone / einen Spielplatz / einen Keller / einen Parkplatz
5. Ein neues Haus kann man ... planen / bauen / mieten / wohnen

##### Silbenrätsel. Wie heißen die Wörter? Raten Sie.

stuhl /dach /erd /ge /haus /hof /mei /mie /mie /nung/ schoss /ster /te /ter /ver /warm /woh /fahr

1. Die Person, die ein Haus oder eine Wohnung vermietet. ....
2. Wenn man nicht Treppe steigen will, nimmt man den ...
3. Diese Person kümmert sich um Reparaturen im Haus. ...
4. Der Platz hinter den Miethäusern in einer Stadt. Hier spielen oft die Kinder. ...
5. Die oberste Wohnung in einem Haus. ...
6. Die Höhe der monatlichen Miete inklusive der Heizkosten. ...
7. Das untere Stockwerk im Haus. ...

##### Lesen und übersetzen Sie den Text.

Ich wohne in einem neuen Hochhaus nicht weit vom Stadtzentrum. Alles ist nicht weit – Schule, Geschäfte, Kinos und sogar ein nettes Café. Unser Wohnhaus ist achtstöckig. Im Erdgeschoß ist eine Apotheke. Unser Haus ist modern und gut gepflegt. Die Treppenhäuser sind immer sauber. An der Wand hängen die Briefkästen. Im Hof gibt es einen Parkplatz und Grünflächen. Außerdem haben wir dort sehr nette Nachbarn.

Meine Wohnung liegt im sechsten Stock, darum nehme ich immer den Fahrstuhl. Er ist ständig in Betrieb. Ich habe eine gute Dreizimmerwohnung. Sie ist sechzig Quadratmeter groß und hat allen Komfort: es gibt Fernheizung, Warmwasser, Telefon und Internet.

Die Wohnung hat ein Wohnzimmer, ein Schlafzimmer, ein Kinderzimmer. Es gibt natürlich eine Küche, einen Flur, ein Bad und eine Toilette. Ich finde meine Wohnung prima. Sie gefällt auch meinen Freunden und Verwandten.

In zwei Wochen will ich mein Schlafzimmer neu tapezieren. Das Zimmer ist nicht sonnig, darum braucht es helle Tapeten. Mein Mann und unsere Tochter helfen mir beim Tapezieren. Wir brauchen auch etwas Neues für unser Schlafzimmer. Am Wochenende gehen wir in ein Möbelgeschäft. Wir wollen eine neue Stehlampe und einen originellen Spiegeltisch für mich kaufen.

**Was ist richtig, was ist falsch?**

1. Olga wohnt in einem Privathaus.
2. Ihr Haus ist zweistöckig.
3. Dieses Haus ist modern und gut gepflegt
4. Leider liegt das Haus weit vom Zentrum.
5. Olga wohnt im ersten Stock.
6. Sie nimmt keinen Fahrstuhl.
7. Der Fahrstuhl ist ständig in Betrieb.
8. Im Hof gibt es leider keinen Parkplatz.
9. Olgas Nachbarn sind nette Leute.
10. Ihre Zweizimmerwohnung ist mit allem Komfort.
11. Die Freunde und Verwandten finden Olgas Wohnung gut.
12. Helle Tapeten machen das Schlafzimmer gemütlicher.
13. Für ihr Schlafzimmer braucht Olga nicht nur helle Tapeten, sondern auch ein Bett.
14. Die Möbel bestellen sie im Internet-Geschäft.

**Ergänzen Sie die Lücken.**

1. Olga.....in einem neuen Hochhaus.
2. Ihr Wohnhaus .....nicht weit vom Stadtzentrum.
3. Im Erdgeschoß ..... es eine Apotheke.
4. Olga.....immer den Fahrstuhl.
5. Der Fahrstuhl .....ständig in Betrieb.
6. Die Treppenhäuser ..... sauber und gepflegt.
7. Im Hof ..... es einen Parkplatz.
8. Außerdem ..... Olga sehr nette Nachbarn.

9. Die Wohnung liegt ... .. Stock.
10. Sie hat eine .... mit allem Komfort.
11. Im .... empfängt Olga ihre Gäste.
12. Ihr... braucht helle Tapeten.
13. ... .. ist das Zimmer ihrer Tochter.
14. ... .. geht die ganze Familie in das Möbelgeschäft.
15. Olga braucht ... .. und ... .. für ihr Schlafzimmer.

### **Stellen Sie Fragen.**

1. ....? Ja, Olga wohnt in einem Hochhaus.
2. ....? Nein, ihr Haus liegt nicht weit vom Stadtzentrum.
3. ....? Im Hof gibt es einen Parkplatz und Grünflächen.
4. ....? Sie wohnt im sechsten Stock.
5. ....? Nein, sie nimmt immer den Fahrstuhl.
6. ....? Ja, dieses Haus ist modern und gut gepflegt.
7. ....? Die Wohnung ist 60 Quadratmeter groß.
8. ....? Denn das Schlafzimmer ist zu dunkel.
9. ....? Sie will das in zwei Wochen machen.
10. ....? Nein, Olga macht das zusammen mit ihrem Mann und ihrer Tochter.
11. ....? Ja, sie braucht auch eine Stehlampe und einen Spiegeltisch.

### **SCHREIBEN**

**Sehen Sie die Bilder an. Beschreiben Sie die Gebäude. Antworten Sie dabei auf folgende Fragen:**

1. Was für ein Gebäude ist das? (ein Landhaus, ein Hochhaus, ein Universitätsgebäude, ein Museum usw.)
2. Wie hoch ist dieses Gebäude?
3. Was ist im Erdgeschoß /im ersten/zweiten Stock?
4. Gib es hier einen Hof? Was gibt es in diesem Hof?
5. Wie finden Sie dieses Haus?
6. Wer kann in diesem Haus wohnen? Begründen Sie Ihre Meinung?

### **SPRECHEN**

Situation 1: Was ist Ihr Lieblingsort zu Hause? Warum mögen Sie den?

Situation 2: Was meinen Sie, ist das Praktikum wichtig für den Einstieg in den Beruf?

Situation 3: Könnten Sie bitte erzählen, wie Sie gewöhnlich Ihre Freizeit verbringen?

## Situation 4: Was halten Sie vom gesunden Leben? Ist das nur mit Sport verbunden?

### 2 семестр

#### LESEVERSTEHEN

##### I. Lesen und übersetzen Sie den folgenden Text.

###### **Der neue Trend: Jugendliche wohnen länger bei den Eltern**

Immer mehr junge Leute bleiben im Elternhaus, obwohl sie schon lange arbeiten und Geld verdienen. Warum denn wohnen die Twens von heute bei ihren Eltern? Sind sie zu anspruchsvoll? Haben sie Angst vor der Unabhängigkeit oder kein Geld für eine eigene Wohnung?

Früher war in Deutschland solch eine Wohnform bei jungen Erwachsenen beliebt wie die Wohngemeinschaft (kurz WG). In diesem Alter wollte man schon weg von zu Hause, mit den anderen Leuten zusammenleben. Große Wohnungen waren zu teuer, aber zu viert oder zu fünft konnte man die Miete gut bezahlen. Außerdem konnte man anders als die Eltern wohnen.

Heute ist die WG für die meisten keine Alternative mehr, weil WG für viele nur Chaos und Streit um die Hausarbeiten bedeutet. Und eine eigene Wohnung mieten, alleine wohnen? Viele zögern, obwohl sie gerne unabhängig sein wollen.

Vor allem sind in den Großstädten Wohnungen sehr teuer – besonders für Lehrlinge und Studenten. Deshalb bleiben die meisten jungen Leute zu Hause, bis sie ihre Lehre oder ihr Studium beendet haben. Und auch danach führt der Weg nicht automatisch in die eigene Wohnung, weil viele nach Abschluss der Ausbildung keine Arbeit finden können. Auch ein Universitätsabschluss und gute Noten sind heute keine Garantie mehr für eine sichere berufliche Zukunft.

Häufig ziehen einige junge Erwachsene aus, kommen aber bald zu ihren Eltern zurück, weil sie arbeitslos werden, weil sie ihre Wohnung nicht mehr bezahlen können oder weil sie Probleme mit dem Alleinsein haben.

Natürlich gibt es auch junge Leute, die gar nicht ausziehen wollen. Sie bleiben im Elternhaus, obwohl sie genug Geld für ihre eigene Wohnung haben. Für sie ist das kostenlose oder günstige Wohnen bei den Eltern attraktiv, weil sie so nicht auf das eigene Auto und teure Urlaube verzichten müssen. Sie genießen den „Rund-um-die-Uhr-Service“ und müssen keine Hausarbeiten machen. Außerdem ist da immer jemand, der zuhört und hilft, wenn man Probleme hat. Warum also ausziehen? – zu Hause ist doch alles so einfach.

##### II. Bestimmen Sie, welche Aussage richtig, welche – falsch ist.

1. Fast alle jungen Leute möchten heutzutage wie möglich schneller aus dem Elternhaus ausziehen.
2. Früher war die Wohngemeinschaft eine beliebte Wohnform für die Jugendlichen.
3. Wohngemeinschaften sind wie früher sehr populär.
4. Die meisten haben Angst, eigene Wohnung zu mieten und alleine zu wohnen.
5. In den Großstädten ist die Wohnungsmiete für Studenten sehr günstig.
6. Viele können nach dem Abschluss einer Beruf- oder Hochschule keine Arbeit finden, darum bleiben sie bei den Eltern.
7. Der Universitätsabschluß ist eine Garantie für sichere berufliche Zukunft.
8. Viele Jugendliche kommen bald zu ihren Eltern zurück, weil sie viele Probleme mit dem Alleinsein haben.
9. Es gibt auch junge Leute, die gar nicht ausziehen wollen.
10. Warum also ausziehen? - zu Hause ist immer jemand, der zuhört und hilft, wenn man Probleme hat.

##### III. Переведите и придумайте несколько примеров со следующими выражениями.

*aus dem Elternhaus/ aus der Wohnung ausziehen*

Wann ziehen in deinem Land junge Leute aus dem Elternhaus aus?

*unabhängig sein (von D)*

Bist du von deinen Eltern unabhängig?

*etwas bezahlen*

Die Eltern bezahlen mein Studium.

### *Arbeit finden*

Nach dem Universitätsabschluß will ich eine gut bezahlte Arbeit finden.

### *verzichten (auf A)*

Worauf kannst du nicht verzichten?

Ich kann nicht auf Fleisch verzichten.

### *zuhören*

Sie kann immer gut zuhören.

### *Probleme lösen*

Ich muß meine Probleme selbst lösen.

## **IV. Ergänzen Sie folgende Sätze. Beachten Sie die Wortfolge im Nebensatz mit den Konjunktionen *weil* und *obwohl*.**

1. Die jungen Leute von heute bleiben im Elternhaus, weil ...
  - a) Sie haben Angst vor der Unabhängigkeit.
  - b) Sie haben kein Geld für eigene Wohnung.
  - c) Sie können zu Hause den „Rund-um-die-Uhr-Service“ genießen.
  - d) Zu Hause ist alles viel einfacher und bequemer.
2. Die WG ist heute nicht so beliebt wie früher, weil ...
  - a) Junge Leute oft um Hausarbeiten und Hausordnung streiten.
  - b) Man muss die Gewohnheiten anderer Leute berücksichtigen.
  - c) Das Leben in der WG ist nicht immer ruhig.
3. Sie leben bei den Eltern, obwohl ...
  - a) Sie verdienen Geld schon lange selbst.
  - b) Sie haben eine gut bezahlte Arbeit.
  - c) Sie können eine Mietwohnung selbst bezahlen.
  - d) Sie können nicht anders als ihre Eltern leben.

## **V. Finden Sie die passende Antwort im Text.**

1. Warum war früher die Wohngemeinschaft eine beliebte Wohnform für die Jugendlichen?
2. Warum ist die WG heute für die meisten keine Alternative mehr?
3. Warum ist es nicht leicht, eine Wohnung in einer Großstadt zu mieten?
4. Warum können viele nach dem Abschluss der Ausbildung keine eigene Wohnung haben?
5. Warum kommen bald einige junge Erwachsene zu ihren Eltern zurück?
6. Warum gibt es auch solche jungen Leute, die gar nicht ausziehen wollen?

## **SREIBEN**

### **I. Wie steht es mit diesem Problem in Ihrem Heimatland? Wann ziehen junge Erwachsene aus? Wie wohnen sie dann? Warum? Schreiben Sie darüber.**

#### *Wörter und Redewendungen*

mit .....Jahren ausziehen

mit dem Partner/der Partnerin leben

in einer anderen Stadt arbeiten/studieren

zum Militär gehen

Streit mit den Eltern haben

bei Verwandten wohnen

unabhängig sein

mit Freunden zusammenwohnen

gerne allein leben

seine Ruhe haben

genug Geld haben

bis zur Heirat/zum Examen bei den Eltern wohnen

Kinder haben

## **II. Überlegen Sie sich die Deutung von dem Begriff "Bumerang-Kinder". Äußern Sie Ihre Überlegungen schriftlich. Folgende Erläuterung kann helfen**

*Bumerang (der); -s; Plural –s oder –e  
(engl., aus austral. Wumera);  
Wurfholz, das in einem Kreis zum Werfer zurückfliegt.  
Heute in vielen Formen als Spiel- und Sportgerät zu finden.*

### **SPRECHEN**

Situation 1: Was meinen Sie, ist Fernsehen heute bei Jugendlichen so beliebt wie vor zehn Jahren?

Situation 2: Könnten Sie bitte sagen, was Sie machen, wenn Ihr Taschengeld nicht reicht?

Situation 3: Was ist Ihrer Meinung nach in unserer Stadt in erster Linie zu besichtigen?

Situation 4: Könnten Sie damit zustimmen, dass heutige Jugend sehr pragmatisch ist?

Situation 5: Was kann jeder von uns täglich für den Umweltschutz tun? Könnten Sie bitte ein paar Tipps geben?

### **3 семестр**

### **LESEVERSTEHEN**

#### **I. Ergänzen Sie die Lücken**

*IT-Branche # kommunikativ # herstellen/ betreuen # überprüfen # Schlüsselkompetenzen #*

*Kontakt zu Kunden # Programmiersprachen # entwickelt/ pflegt # Softwaresysteme*

(1) Ein Softwareentwickler ... und ... datenbankorientierte Informationssysteme.

(2) Softwareentwickler arbeiten meist in der ..., vor allem in Unternehmen, die Softwaresysteme ... und (3) ... Auch Ingenieurbüros kommen als Arbeitgeber in Betracht.

(4) Im ersten Arbeitsschritt analysieren Softwareentwickler ... , um dann einzelne Komponenten so zu programmieren und zu verbessern, dass sie den Vorstellungen der Anwender entsprechen.

Neben der (6) Arbeit am Computer haben Softwareentwickler deshalb oft ... , denn sie sind auch dafür zuständig, Benutzer zu beraten. Dies kann entweder im Unternehmen selbst oder zuhause beim Kunden erfolgen. Auch die Teamarbeit ist bei dem Job des Softwareentwicklers gefragt.

(9) Softwareentwickler sollten ... sein, um die Aufgaben nach Absprache mit Kollegen effizient und kundenorientiert durchführen zu können. Im Gegensatz zu einem Programmierer ist der Softwareentwickler in mehrere Arbeitsprozesse involviert. Denn als Softwareentwickler ist es wichtig, anstehende (12) Arbeitsschritte zu planen und diese dann auch auf Wirtschaftlichkeit und Effizienz zu ... . Kenntnisse in Datenbanktechnologien, Programmierung und Webtechnologien sind zudem unerlässlich. In Stellenanzeigen werden vom Bewerber meist analytisches Denkvermögen und das Interesse für technische (15) und kaufmännische Prozesse



erwartet. Die Beherrschung von ... , Softwareentwicklungsmethoden und (16) der Umgang mit modernen Betriebssystemen sind ... im Job des Softwareentwicklers.

## II. Was passt? Ordnen Sie zu.

|                                                                   |                    |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------|
| a) Das Menü kann man leicht bedienen. Es ist ...                  | online             |
| b) Die Webseite gibt auf Eingaben Rückmeldungen. Sie ist ...      | langsam            |
| c) Die Datenübertragung war korrekt. Sie war ...                  | kaputt             |
| d) Die Hardware funktioniert nicht mehr. Sie ist ...              | schnell            |
| e) Das Programm passt nicht zu dem Betriebssystem. Beide sind ... | fehlerfrei         |
| f) Die DSL-Verbindung ist ziemlich gut. Sie ist ...               | bedienerfreundlich |
| g) Die Software reagiert schlecht. Sie ist zu ...                 | interaktiv         |
| h) Wenn man im Internet ist, ist man ...                          | inkompatibel       |

## SCHREIBEN

### Aufgabe 1

Schreiben Sie folgende Sätze im Passiv um.

Mikroelektroniker erforschen und entwickeln neu Technologien.

Zuerst entwerfen die Ingenieure die neuen Produkte am Computer.

Dabei überlegen sie sich, wie sie das neue Produkt gestalten müssen\*.

Nach der Herstellung des Produktes überwachen die Ingenieure die Produktion.

Sie müssen auch die Kosten für die Herstellung kontrollieren\*.

Sie müssen das fertige Produkt regelmäßig testen\*.

Danach nehmen die Ingenieure die Maschine oder die Anlage in Betrieb.

Wenn es technische Probleme gibt, muss man den Fehler suchen und beheben.

### Aufgabe 2

Akademie für ONLINE MARKETING bietet allen Interessenten Seminare zu verschiedenen Themen in der Telekommunikationsbranche. Lesen Sie zuerst allgemeine Information über eines der Seminare, dann die Meinungen von 3 Seminarteilnehmern. Fassen Sie dann kurz zusammen, was die Teilnehmer von diesem Seminar halten.

*Die Welt der modernen Telekommunikation wird von Tag zu Tag komplexer und undurchsichtiger. Die Schnelligkeit der technischen Entwicklung und die Informationsüberflutung insgesamt machen es zunehmend schwerer, den Überblick zu behalten. In unserem Seminar möchten wir Sie durch den Dschungel an Produkten und Dienstleistungen*

*der modernen Telekommunikation führen. Der Schwerpunkt unseres Seminars liegt in der Vermittlung von Zusammenhängen und Anwendungsszenarien, nicht der Technik.*

Mir hat das Seminar sehr gut gefallen und ich konnte als Quereinsteiger in die Branche davon profitieren. Der Aufbau war so gestaltet, dass die Teilnehmer wirklich „bei Null“ abgeholt wurden und man somit eine gute Basis erhält, um die Entwicklung innerhalb der Telekommunikationsbranche zu verstehen. / *Christopher Kahl, teliko GmbH*

Das Seminar bildet die facettenreiche Welt der Telekommunikationsbranche sehr gut ab. Durch einen kurzen Blick in die Vergangenheit und die Entwicklung bis heute werden die Zusammenhänge deutlich. Die Inhalte sind didaktisch strukturiert, so dass man jederzeit gut folgen kann.

Die abwechslungsreiche Art der Präsentation, die kleine Teilnehmerzahl und die angenehme Atmosphäre runden die zweitägige Veranstaltung ab. / *Ingo Apelt, Project Manager, Gasunie Deutschland GmbH & Co. KG*

Das Seminar hat uns persönlich von allen bisher besuchten Seminaren am besten gefallen. Gründe dafür sind, die sehr gute Organisation und Moderation des Trainers.

Diese zwei Tage waren eine echte Bereicherung und ich würde dieses Seminar definitiv jedem empfehlen, der neu in der Telekommunikationsbranche ist oder der eine Auffrischung für das tägliche Geschäft in Sachen Telefon und Internet benötigt. Die Art der Präsentation war sehr bildlich und übersichtlich strukturiert. / *Sabrina Zierenberg, Teamleiter „Verkaufsservice“ & Steffen Schröter, Teamleiter „interner Service“ Stadtwerke Finsterwalde GmbH*

### **Aufgabe 3**

**Wie würden Sie als IT-Mitarbeiter/in reagieren? Schreiben Sie.**

*Situation 1.*

Ein Benutzer bekommt zu viele SPAM-Mails. Das stört ihn sehr. Er fragt Sie, was er tun soll. Wahrscheinlich könnte er selbst etwas unternehmen, z.B. den SPAM-Filter an seinem PC neu einstellen...

*Situation 2.*

Ein Benutzer informiert Sie, dass er keine Internetverbindung herstellen kann. Es könnte sein, dass der Server überlastet sei, deshalb sollte man etwas warten und später noch einmal versuchen...

**SPRECHEN**

Situation 1: Könnten Sie bitte Ihren ganz normalen Studientag beschreiben?

Situation 2: Was denken Sie, was ermöglicht das Erlernen von Fremdsprachen?

Situation 3: Was soll Ihrer Meinung nach die Wendung "Kehrseite des technischen Fortschritts" bedeuten?

#### 4 семестр

### LESEVERSTEHEN 1

#### **I. Lesen Sie den folgenden Text, machen Sie dann die Aufgaben II - V**

##### Architektonische Denkmäler in Kaliningrad

Kaliningrad ist reich an alten Denkmälern aus verschiedenen Epochen. Eines der größten architektonischen Denkmäler ist der Dom, der sich auf der Pregelinsel erhebt. Die erste auf dem Dom bezogene Urkunde stammt aus dem Jahre 1333. Seit 1523 begann im Dom der evangelische Gottesdienst. Im Turm des Domes befand sich die weltberühmte Wallenrodtsche Bibliothek. Sie enthielt etwa 10 Tausend Bände, darunter viele Handschriften. Während des Zweiten Weltkrieges wurde der Dom im Laufe zweier englischen Luftangriffe im August 1944 stark zerstört. Nur das Grabmal des weltbekannten Philosophen Immanuel Kant war gut erhalten geblieben. Seit den achtziger Jahren steht der Dom mit dem Grabmal von I. Kant unter Denkmalschutz.

Nicht weit vom Dom kann man das Gebäude der ehemaligen Königsberger Börse sehen. Sie wurde 1875 nach dem Entwurf des Architekten H. Müller auf 2 Tausend Pfählen errichtet. Zahlreiche Plastiken schmückten dieses Gebäude. Leider sind von diesen Plastiken nur zwei sitzende Löwen erhalten geblieben.

Unter den architektonischen Denkmälern der Stadt Kaliningrad sind die Stadttore zu nennen, die in der mittelalterlichen Zeit nicht nur als Einfahrten nach Königsberg, sondern auch als Festungsanlagen dienten. Im 19. Jahrhundert wurden sie modernisiert. Gegenwärtig sind sechs Stadttore erhalten geblieben – das Roßgarter Tor, das Königstor, das Sackheimer Tor, das Friedländer Tor, das Brandenburger Tor, das Friedrichsburgtor.

#### **II. Sind folgende Aussagen falsch oder richtig?**

1. Kaliningrad ist reich an alten Denkmälern aus verschiedenen Epochen.
2. Das Gebäude des Domes befindet sich nicht weit vom Dramentheater.
3. Der evangelische Gottesdienst begann im Dom seit 1333.
4. Die Wallenrodtsche Bibliothek hatte etwa 5 000 Bände.
5. Während des Krieges wurde der Dom stark zerstört.
6. Heute steht der Dom unter Denkmalschutz.
7. Die Stadttore dienten nur als Einfahrten nach Königsberg.
8. Nur sechs Stadttore sind heute erhalten geblieben.

9. Die Königsberger Börse wurde 1885 errichtet.
10. Das Gebäude der Börse wurde auf 1200 Pfählen errichtet.
11. Die Börse schmückten zahlreiche Plastiken. Leider sind sie nicht erhalten geblieben.

**IV. Ergänzen Sie die Sätze.**

1. Kaliningrad ist .... an alten Denkmälern.
2. Der Dom ... .. auf der Pregelinsel
3. Seit 1523 ... im Dom der evangelische Gottesdienst
4. Im Turm des Domes ... .. die berühmte Wallenrodtsche Bibliothek
5. Sie ... etwa 10 000 Bände.
6. Während des Zweiten Weltkrieges ... der Dom stark ...
7. Seit den 80-er Jahren ... das Gebäude des Domes unter Denkmalschutz
8. Die ersten Stadttore ... nicht nur als Einfahrten, sondern auch als Festungsanlagen.
9. Nicht weit vom Dom ... man das Gebäude der alten Börse ...
10. Sie ... nach dem Entwurf des Architekten Müller ...
11. Das Gebäude ..... zahlreiche Plastiken.
12. Von diesen Plastiken ... nur zwei sitzende Löwen ...

**V. Beantworten Sie folgende Fragen zum Text.**

1. Welche alten architektonischen Denkmäler sind in Kaliningrad erhalten geblieben?
2. Wo befindet sich der Dom?
3. Wann entstand der Königsberger Dom?
4. Was für eine Bibliothek befand sich im Turm des Domes? Was können Sie über diese Bibliothek erzählen?
5. Was kann man heute im Dom besichtigen?
6. Wozu dienten die ersten Stadttore um Königsberg herum?
7. Wann wurden sie modernisiert?
8. Welche der Stadttore sind heutzutage erhalten geblieben
9. Welches Stadttor ist zum Stadtjubiläum restauriert worden?
10. Wessen Skulpturen schmücken dieses Tor?
11. Wo befindet sich das Gebäude der alten Börse?
12. Wann und von wem wurde die alte Börse errichtet?
13. Was ist ein besonderes Merkmal dieses Gebäudes?
14. Was ist heute in diesem Gebäude?

**LESEVERSTEHEN 2**

**Lesen Sie den folgenden Text und machen Sie die Aufgaben I-IV zum Text.**

## Von der Steinzeit bis zur Entwicklung einer primitiven Arithmetik

Unsere ersten Vorstellungen von Zahl und Form reichen bis in ferne Zeiten, bis in die ältere Steinzeit (Paläolithikum) zurück. Während der hundert oder mehr Jahrtausende dieser Periode lebten die Menschen in Höhlen und unter Bedingungen, die sich nur wenig von denen der Tiere unterschieden. Ihre Anstrengungen galten hauptsächlich dem elementaren Bedürfnis, sich Nahrung zu verschaffen, wo immer dies möglich war. Sie verfertigten Waffen zum Jagen und Fischen, entwickelten die Sprache, um sich untereinander verständigen zu können, und in den späteren Epochen der älteren Steinzeit bereicherten sie ihr Leben durch schöpferische Kunstformen, Figuren und Malereien. Die Höhlenmalereien in Frankreich und Spanien (schätzungsweise vor etwa 15 000 Jahren entstanden) hatten vermutlich eine gewisse rituelle Bedeutung; auf jeden Fall verraten sie einen bemerkenswerten Formensinn.

Das Verständnis für Zahlen und räumliche Beziehungen machte so lange geringe Fortschritte, bis der Übergang vom bloßen Sammeln der Nahrung zu ihrer tatsächlichen Produktion, vom Jagen und Fischen zum Ackerbau, vollzogen wurde. Mit diesem grundlegenden Wandel, einer Umwälzung, in der sich die passive Einstellung des Menschen zur Natur in eine aktive verwandelte, treten wir in die jüngere Steinzeit (Neolithikum) ein.

Dieses große Ereignis in der Geschichte der Menschheit fand wahrscheinlich vor ungefähr 10 000 Jahren statt, als die Eisdecke, die vordem Europa und Asien bedeckte, geschmolzen war und Wäldern und Wüsten gemacht hatte. Die nomadenhaften Wanderungen zur Nahrungssuche hörten allmählich auf. In großem Umfange traten primitive Bauern an die Stelle der Fischer und Jäger. Diese Bauern, die so lange an einer Stelle blieben, wie dort der Boden noch fruchtbar war, begannen mit der Errichtung dauerhafter Wohnstätten; es entstanden Dörfer als Schutz gegen die Witterung und gegen räuberische Feinde. Viele derartige Siedlungen aus der jüngeren Steinzeit sind ausgegraben worden. Die Überreste zeigen, wie sich nach und nach einfache Formen des Handwerks, wie Töpferei, Zimmerhandwerk und Weberei entwickelten. Es gab Kornspeicher, so daß die Bewohner in der Lage waren, sich gegen den Winter und gegen schlechte Zeiten durch Vorräte zu sichern. Man buk Brot, braute Bier, und in den späteren Abschnitten der Jugendzeit wurden Kupfer und Bronze geschmolzen und verarbeitet. Erfindungen wurden gemacht, vor allem die Topfscheibe und das Wagenrad; Boote und Schuppen wurden verbessert. Alle diese bedeutsamen Neuerungen entstanden nur innerhalb bestimmter Bezirke und verbreiteten sich nicht immer in andere Gegenden. Die amerikanischen Indianer beispielsweise wussten bis zum Eindringen der Weißen nicht viel von der Verwendung des Wagenrades. Dessen ungeachtet wurde das Tempo der Vervollkommnung der Technik im Vergleich zur Altsteinzeit außerordentlich beschleunigt.

Zwischen den Dörfern entstand ein umfangreicher Handel, der sich so ausbreitete, dass Verbindungen über Hunderte von Meilen hinweg nachweisbar sind. Die Entdeckung der Technik des Erschmelzens zuerst von Kupfer, dann von Bronze und der Herstellung von Werkzeugen und Waffen daraus trug viel zur Verstärkung dieser Handelstätigkeit bei. Dies wiederum trieb die weitere Ausbildung der Sprachen voran. Die Worte dieser Sprache drückten sehr konkrete Dinge und sehr wenige Abstraktionen aus, aber sie ließen doch schon einigen Raum für einfache Zahlenausdrücke und einige Beziehungen zwischen Formen. Viele australische, amerikanische und afrikanische Stämme befanden sich zu dieser Zeit ihrer ersten Berührung mit den Weißen in diesem Stadium; einige Stämme leben noch heute noch unter diesen Bedingungen, so dass es möglich ist, ihre Ausdrucksarten und –formen zu studieren.

### **I. Ergänzen Sie das passende Wort.**

*Ausbildung der Sprachen, Formensinn, Höhlenmalerei, Fortschritt, Töpferei, Zimmerhandwerk, Weberei, Sammeln, Zahlen, Beziehungen zwischen Formen, Ackerbau, Vorstellungen, Zahlen, räumliche Beziehungen, Nahrung, Schutz, Fischer, Jäger.*

- 1) Der Mensch bekam die ersten ....über die Form und über die Zahl noch in der Steinzeit.
- 2) Das Leben des Höhlenmenschen wurde durch ....wesentlich bereichert.
- 3) ... und ... waren Hauptbedürfnisse der Höhlenmenschen.
- 4) Neben der rituellen Bedeutung verraten schöpferische Kunstformen, Figuren und Malereien auch einen ....
- 5) Im Neolithikum begann der Übergang vom ... zum ... .
- 6) Das Verständnis für ... und ... ... ermöglichte die aktive Einstellung des Menschen zur Natur.
- 7) An die Stelle der ... und ... traten primitive Bauern.
- 8) ..., ... und .... sind einfache Formen des Handwerks.
- 9) Die Verstärkung der Handelstätigkeit ermöglichte die ... ... .
- 10) Die ersten Worte drückten einfache ... und einige .... ... .

### **II. Was ist richtig, was ist falsch?**

- 1) Nach den architektonischen Funden kann man die Vorstellung von den Formen des Handwerks in der Jungendzeit bekommen.
- 2) Man konnte Kupfer und Bronze bereits in der älteren Steinzeit schmelzen.
- 3) Die wichtigen Erfindungen der Jugendzeit waren der Wagenrad und die Topfscheibe.
- 4) Die in Kornspeichern gelagerten Vorräte ließen die Bewohner gegen dem Hunger widerstehen.

- 5) Die Erfindungen, die in einer Gegend gemacht wurden, verbreiteten sich sofort in die anderen Gegenden.
- 6) Wenn wir das Tempo der technischen Entwicklung damals in verschiedenen Orten der Erde vergleichen, finden wir keinen großen Unterschied zwischen verschiedenen Gegenden.
- 7) Die Handelstätigkeit wurde durch die Entdeckung der Technik des Erschmelzens von Kupfer und Bronze verstärkt.
- 8) Die Verstärkung der Handelstätigkeit trug zur weiteren Ausbildung der Sprachen bei.
- 9) In der damaligen Sprache wurden ausführlich sowohl konkrete Dinge als auch Abstrakta dargestellt.

### **III. Ergänzen Sie die Lücken.**

- 1) ..., ..., ... sind die einfachen Formen des Handwerks.
- 2) Es gab auch ... zur Lagerung von den Vorräten.
- 3) Die Bewohner waren in der ..., sich gegen den Hunger zu sichern.
- 4) Mann konnte ... backen und ... brauen.
- 5) Damals ... Kupfer und Bronze ....
- 6) Bereits in der Jugendzeit ... der Wagenrad und die Topfscheibe ...
- 7) Das Tempo der technischen Entwicklung ... ..
- 8) Man begann die Werkzeuge und Waffen ....
- 9) In der Sprache der Jugendzeit ... konkrete Dinge ....
- 10) .... und einige .... wurden auch in der Sprache der Jugendzeit dargestellt.

### **IV. Beantworten Sie folgende Fragen zum Text.**

- 1) Wann bekam der Mensch die ersten Vorstellungen von Zahl und Form?
- 2) Wie waren die Lebensbedingungen der Menschen in der älteren Steinzeit?
- 3) Was waren die Hauptbedürfnisse des Höhlenmenschen?
- 4) Was konnte der Mensch der älteren Zeit machen?
- 5) Was förderte das Verständnis für Zahlen und räumliche Beziehungen?
- 6) Womit begann der Eintritt der Menschheit in die jüngere Steinzeit?
- 7) Was wurde von den Bauern, die an Stelle der Fischer und Jäger traten, in erster Linie errichtet?
- 8) Welche Formen des Handwerks wurden damals entwickelt?
- 9) Was konnten die Bewohner in der jüngeren Steinzeit machen?
- 10) Welche Erfindungen wurden damals gemacht?
- 11) Wie war das Tempo der technischen Entwicklung im Vergleich zur Altsteinzeit?
- 12) Wozu trugen die gemachten Entdeckungen bei?
- 13) Was wurde neben der Handelstätigkeit entwickelt?

14) Was wurde in der Sprache der jüngeren Steinzeit ausgedrückt?

## SCHREIBEN

### Aufgabe 1

Äußern Sie sich schriftlich zum Thema "Meine Heimatstadt früher und heute". Berücksichtigen Sie dabei folgende Aspekte:

- was Sie über die Geschichte Ihrer Heimatstadt wissen;
- ob es in unserer Stadt nur alte architektonische Denkmäler gibt;
- welche Denkmäler Sie am besten finden;
- was für ein Denkmal unsere Stadt unbedingt haben sollte;

### Aufgabe 2.

Äußern Sie sich schriftlich zum Thema "Wer hat bessere Chancen auf dem Arbeitsmarkt?". Berücksichtigen Sie dabei folgende Aspekte:

- wie groß heutzutage die Konkurrenz auf dem Arbeitsmarkt ist;
- welche Fachleute besonders nachgefragt werden;
- ob das erfolgreiche Abitur und gute Noten Erfolg im Beruf garantieren;
- was Sie von Ihrem zukünftigen Beruf erwarten?

## TEXTWIEDERGABE

**Lesen Sie den Text und geben Sie den Inhalt wieder.**

Computer-Pionier Konrad Zuse: Seiner Zeit voraus

*Konrad Zuse leistete in den Jahren 1935 bis 1945 Pionierarbeit bei der Entwicklung von Computern.*

Die statischen Berechnungen per Hand langweilten Konrad Zuse. Konnte man diese mühsame Prozedur nicht automatisieren? Eine gute Idee. So machte sich der junge Bauingenieur im Berlin der 1930er-Jahre daran, eine Maschine zu bauen, die diese Routinearbeiten erledigen konnte, die noch mechanisch arbeitende Z 1, Vorläuferin des Computers. Eine raumgreifende Maschine mit Drähten und zahllosen Relais, ein Monstrum mit minimaler Leistung im Vergleich zu heutigen Laptops oder Smartphones. Jedoch nicht zur damaligen Zeit.

Zehn Jahre lang, von 1935 bis 1945, gehörte Zuse mit seinen Maschinen weltweit zu den Vordenkern - wie Alan Turing in Großbritannien oder John Atanasoff und Howard Aiken in den USA. Was Konrad Zuse (1910 - 1995) wie und unter welchen Bedingungen entwickelte, das ist Gegenstand einer Ausstellung, die der Informatikprofessor Raúl Rojas eigens zum Heidelberg Laureaten Forum konzipiert hat.



"Es gibt nicht den einen Erfinder des Computers. Es gibt nur viele Erfinder des Computers."

Eines gleich vorneweg: Auf die gerne geführte Diskussion, wer denn nun den allerersten, wirklich allerersten Computer erfunden hat, lässt sich Rojas gar nicht ein. "Es gibt nicht den einen Erfinder, es gibt nur viele Erfinder des Computers", sagt der gebürtige Mexikaner, der an der Freien Universität Berlin lehrt und dessen Fachgebiet künstliche Intelligenz ist. Neben dem Projekt des selbstfahrenden Autos gehört zu Rojas' Arbeit auch die Betreuung des Studententeams, das fußballspielende Roboter entwickelt. Die "FUManooids" errangen mehrmals den ersten Platz beim Robo-Cup. Rojas wurde vergangenes Jahr vom Deutschen Hochschulverband zum Hochschullehrer des Jahres gewählt.

Für die Geschichte der Informatik interessiert sich der Wissenschaftler schon lange. "Ich habe mich aus historischem Interesse schon früh mit Zuse auseinandergesetzt, weil es immer wieder hieß, er sei der Vater des Computers. Aber ich habe damals nichts dazu gefunden", erläutert Rojas. Also hat er sich auf die Suche gemacht.

Interessant ist aus Sicht des Professors, dass weltweit zur gleichen Zeit, also in den späten 1930er- und frühen 1940er-Jahren, verschiedene Wissenschaftler unabhängig voneinander an ähnlichen Systemen gearbeitet haben. Innerhalb nur weniger Jahre entstanden der Atanasoff-Berry-Computer, Mark I von IBM und Harvard, Colossus in Großbritannien oder die Maschine ENIAC für die US-Armee - und alles während des Zweiten Weltkriegs.

*Von Johanna Pfund*

#### SPRECHEN

Situation 1: Könnten Sie bitte sagen, ob Sie sich für die Geschichte interessieren?

Situation 2: Was meinen Sie, gibt es in unserer Heimatstadt interessante Orte, die mit der Geschichte der Region verbunden sind?

Situation 3: Könnten Sie bitte über Ihr Institut erzählen?

Situation 4: Was meinen Sie, was sind die Voraussetzungen für erfolgreiche berufliche Tätigkeit?

Situation 5: Könnten Sie der Aussage zustimmen, dass digitale Massenmedien alle andere in der Zukunft verdrängen?

#### **8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания**

| Уровни | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки) | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая) |
|--------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
|--------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|

|                                             |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |               |             |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|-------------|
|                                             |                                                                                                                                                                                                                     | сформированности)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |               | оценка)     |
| Повышенны<br>й                              | Творческая<br>деятельность                                                                                                                                                                                          | <i>Включает<br/>нижестоящий уровень.</i><br>Умение самостоятельно<br>принимать решение,<br>решать<br>проблему/задачу<br>теоретического и<br>прикладного характера<br>на основе изученных<br>методов, приемов,<br>технологий                                                                                         | отлично                 | зачтено       | 86-100      |
| Базовый                                     | Применение<br>знаний и<br>умений в<br>более<br>широких<br>контекстах<br>учебной и<br>профессионал<br>ьной<br>деятельности,<br>нежели по<br>образцу с<br>большой<br>степени<br>самостоятель<br>ности и<br>инициативы | <i>Включает<br/>нижестоящий уровень.</i><br>Способность собирать,<br>систематизировать,<br>анализировать и<br>грамотно использовать<br>информацию из<br>самостоятельно<br>найденных<br>теоретических<br>источников и<br>иллюстрировать ими<br>теоретические<br>положения или<br>обосновывать практику<br>применения | хорошо                  |               | 71-85       |
| Удовлетвори<br>тельный<br>(достаточны<br>й) | Репродуктивн<br>ая<br>деятельность                                                                                                                                                                                  | Изложение в пределах<br>задач курса<br>теоретически и<br>практически<br>контролируемого<br>материала                                                                                                                                                                                                                | удовлетвор<br>ительно   |               | 55-70       |
| Недостаточн<br>ый                           | Отсутствие<br>удовлетворительного уровня                                                                                                                                                                            | признаков                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | неудовлетв<br>орительно | не<br>зачтено | Менее<br>55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Акиншина, И. Б. Немецкий язык : учебник / И.Б. Акиншина, Л.Н. Мирошниченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 247 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5d2437f6d0c8f9.98818547. - ISBN 978-5-16-013841-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1073457> (дата обращения: 29.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Коплякова, Е. С. Немецкий язык для студентов технических специальностей : учеб. пособие / Е.С. Коплякова, Ю.В. Максимов, Т.В. Веселова. - Москва : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2016. - 272 с. - ISBN 978-5-91134-728-4 (ФОРУМ) ; ISBN 978-5-16-006565-6 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/535143>

(дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

3. Брандес, М. П. Стилистика текста. Немецкий язык. Теоретический курс: учебник / М. П. Брандес. - 5-е изд., испр. и перераб.. - Москва: Кн. дом "Университет", 2014. - 427 с. - Вар. загл.: Немецкий язык. Теоретический курс. - Библиогр.: с. 411-422. - ISBN 978-5-98227-949-1: 430.10, 430.10, р. Имеются экземпляры в отделах: УБ(10)
4. Глотова, Ж. В. Немецкий язык как второй иностранный: учебно-практ. пособие/ Ж. В. Глотова ; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2008. - 214, [2] с. - Библиогр.: с.214 (6 назв.) . - ISBN 978-5-88874-862-6: 41.40, 41.40, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 96: УБ(94), ч.з.Н6(1), ИБО(1)

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Перспект» (Договор с ООО Перспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»

**Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Философия»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Литвин В.Л., кандидат философских наук, доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Философия».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: «Философия».

**Цель изучения дисциплины:** создание у студентов целостного системного представления о мире и месте человека в нем, формирование основ философского мировоззрения и критического мышления.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции                                                                                                | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.<br>УК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.<br>УК-5.3. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.<br>УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера | <b>Знать:</b> основные философские понятия и категории.<br><b>Уметь:</b> использовать знания в области философии для анализа социально-значимых проблем и процессов, решения социальных и профессиональных задач.<br><b>Владеть:</b> навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы человека и общества. |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Философия» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.



Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                                                                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Место и роль философии в культуре.                                                   | Смысл и назначение философии; «вечные вопросы». Специфика философского знания; философия как форма теоретического знания и искусство. Проблема предметного самоопределения философии, предмет философии. И.Кант о проблемном поле философии. Структура философского знания; теоретическая, практическая и прикладная философия. Критическое мышление как основа философского метода; знание и вера в философии; проблема «философской веры». Мировоззрение и его историко-культурный характер; структура мировоззрения. Типы мировоззрения: художественно-образное, мифологическое, религиозное, философское, научное. Мировоззрение личности, социальной группы, эпохи. |
| 2 | Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии. | Философия и история философии. Зарождение философской мысли, её культурно-исторические предпосылки. Формирование восточного и западного стилей философствования. От мифа к логосу; феномен «греческого чуда»<br>Историко-философский процесс: главные вехи; исторические типы философствования. Критерии типологизации философских учений. Особенности античной философии. Средневековая философия и                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|   |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                     | <p>философия эпохи Возрождения. Философия разума в эпоху Нового времени. И.Кант: «коперниканский переворот» в философии. Классический этап философии Нового времени.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3 | Философское учение о бытии.                                         | <p>Метафизика и онтология; место онтологии в структуре философского знания. Бытие как философская категория. Основные виды бытия. Реальность объективная и субъективная. Монистические и плюралистические концепции бытия. Бытие, субстанция, материя, природа. Материальное и идеальное.</p> <p>Пространство и время в структуре бытия; реляционная и субстанциальная концепции пространства и времени. Идея единства мира; модели единства мира. Научная, религиозная и философская картины мира. Основные мировоззренческие парадигмы - картины мира - в истории философии.</p> <p>Идея развития и её исторические изменения. Движение и развитие. Формы движения. Категории и законы развития. Детерминизм и индетерминизм. Статистические и динамические закономерности. Системность и самоорганизация; концептуальные представления о синергетике.</p> |
| 4 | Сознание как философская проблема.                                  | <p>Постановка проблемы сознания в философии. Сознание как вид реальности. Идеальное и материальное. Генезис сознания с позиций естествознания, психологии, теологии, космологии. Основные характеристики сознания.</p> <p>Мозг, психика, сознание. Современная когнитивистика о природе сознания; концепция сознания Д.Деннета. Структура сознания. Сознание и бессознательное; индивидуальное и коллективное бессознательное.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5 | Познание, его возможности и границы; особенности научного познания. | <p>Познание как предмет философского анализа. Сознание и познание. Познавательные способности человека. Чувственное и рациональное познание. Проблема соответствия познания и реальности; агностицизм. Творческий характер познания. Соотношение рационального и нерационального в познавательной деятельности. Объяснение и понимание. Основы эволюционной эпистемологии.</p> <p>Знание как система; основные характеристики и формы знания. Проблема истинности знания: истина и её критерии; основные философские концепции истины. Истина и заблуждение. Знание и вера. Познание и ценности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6 | Философское учение об обществе                                      | <p>Общество в контексте социально-философского анализа: гносеологический и онтологический подходы. Природа, географическая среда, общество.</p> <p>Понятие социума, феномен социального. Деятельность как субстанция социального; структура деятельности. Генезис социального; социальное и политическое. Современное социально-философское осмысление</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|   |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                             | <p>происхождения и сущности государства. Гражданское общество и государство.</p> <p>Общество как самодостаточная социальная группа. Общество как система, структурные уровни организации общества. Объективное и субъективное в развитии общества; реформа и революция как формы социальной динамики; социальное насилие и социальная самоорганизация.</p> <p>Проблема субъекта исторического процесса; личность и массы. Этническое измерение истории и современные социально-политические процессы.</p> <p>Общественный прогресс и проблема его критериев.</p>                                                                                                                                |
| 7 | Природа человека и смысл его существования. | <p>Проблема человека в историко-философском контексте; антропология как философское учение о человеке. Человек как родовое существо, природа человека и его сущность. Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеке. Антропосоциогенез: современное философское осмысление, основные подходы и концепции. Человек в системе социальных связей; человек и человечество. Основные характеристики человеческого существования: неповторимость, способность к творчеству, свобода. Творчество и его разновидности; талант как социокультурный феномен. Понятие свободы и его эволюция; феномен свободы воли; свобода и ответственность личности.</p>                                   |
| 8 | Философское учение о ценностях.             | <p>Аксиология в системе философского знания. Ценность как способ освоения мира человеком. Ценности в системе культуры. Ценность и оценка, ценность и норма; иерархия ценностей.</p> <p>Мораль и нравственность: общее и особенное; моральные и нравственные ценности. Ценностная характеристика добра и зла. Проблема формирования и обновления нравственных ценностей. Мораль, справедливость, право: аксиологический аспект; права и свободы человека как ценность.</p> <p>Религиозные ценности, их особенности и динамика. Межконфессиональные различия и их проявления в системе религиозных ценностей. Разнообразие и взаимосвязь религиозных ценностей. Свобода совести как ценность.</p> |
| 9 | Философские проблемы науки и техники        | <p>Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука в современном мире. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки. Свобода научного поиска и социальная ответственность учёного. Техника как социальный институт. Необходимость гуманистического измерения научно-технического прогресса.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Место и роль философии в культуре. Смысл и назначение философии; «вечные вопросы». Специфика философского знания; философия как форма теоретического знания и искусство. Проблема предметного самоопределения философии, предмет философии. И.Кант о проблемном поле философии. Структура философского знания; теоретическая, практическая и прикладная философия. Критическое мышление как основа философского метода; знание и вера в философии; проблема «философской веры». Мировоззрение и его историко-культурный характер; структура мировоззрения. Типы мировоззрения: художественно-образное, мифологическое, религиозное, философское, научное. Мировоззрение личности, социальной группы, эпохи.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии. Зарождение философской мысли, её культурно-исторические предпосылки. Формирование восточного и западного стилей философствования. От мифа к логосу; феномен «греческого чуда». Историко-философский процесс: главные вехи; исторические типы философствования. Критерии типологизации философских учений.

Тема 3. Философское учение о бытии. Метафизика и онтология; место онтологии в структуре философского знания. Бытие как философская категория. Основные виды бытия. Реальность объективная и субъективная. Монистические и плюралистические концепции бытия. Бытие, субстанция, материя, природа. Материальное и идеальное. Пространство и время в структуре бытия. Идея развития и её исторические изменения. Системность и самоорганизация.

Тема 4. Сознание как философская проблема. Постановка проблемы сознания в философии. Сознание как вид реальности. Идеальное и материальное. Генезис сознания с позиций естествознания, психологии, теологии, космологии. Основные характеристики сознания. Мозг, психика, сознание.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания. Познание как предмет философского анализа. Сознание и познание. Познавательные способности человека. Чувственное и рациональное познание. Проблема соответствия познания и реальности; агностицизм. Творческий характер познания. Соотношение рационального и нерационального в познавательной деятельности. Объяснение и понимание. Основы эволюционной эпистемологии.

Тема 6. Философское учение об обществе. Общество в контексте социально-философского анализа: гносеологический и онтологический подходы. Природа, географическая среда, общество. Понятие социума, феномен социального. Гражданское общество и государство. Проблема субъекта исторического процесса; личность и массы. Этническое измерение истории и современные социально-политические процессы.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования. Проблема человека в историко-философском контексте; антропология как философское учение о человеке. Человек как родовое существо, природа человека и его сущность. Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеке. Антропосоциогенез: современное философское осмысление, основные подходы и концепции. Человек, индивид, личность, индивидуальность. Личность и право.

Тема 8. Философское учение о ценностях. Аксиология в системе философского знания. Ценность как способ освоения мира человеком. Ценности в системе культуры. Ценность и оценка, ценность и норма; иерархия ценностей. Мораль и нравственность: общее и особенное; моральные и нравственные ценности. Ценностная характеристика добра и зла. Проблема формирования и обновления нравственных ценностей. Мораль, справедливость, право: аксиологический аспект; права и свободы человека как ценность.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации. Рост научного знания. Научные революции и смены типов

рациональности. Наука в современном мире. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки. Свобода научного поиска и социальная ответственность учёного. Техника как социальный институт. Кризис традиционной инженерии и проблемы новой технической стратегии. Необходимость гуманистического измерения научно-технического прогресса. Глобальные и мировые проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения. Футурологические альтернативы и необходимость коэволюции общества и природы.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Место и роль философии в культуре.

1. Смысл и назначение философии, «вечные вопросы».
2. Предмет и метод философии; специфика философского знания.
3. Структура философского знания.
4. Основные функции философии.
5. Философия в системе культуры; философская культура личности.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.

1. Возникновение и становление философии.
2. Основные этапы развития философии.
3. И. Кант как основоположник немецкой классической философии.
4. Философия в условиях современного социума.
5. Основные особенности русской философии и современное состояние философской мысли в России.

Тема 3. Философское учение о бытии.

1. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
2. Пространство и время в структуре бытия.
3. Идея единства мира; модели единства мира.
4. Движение, изменение, развитие.

Тема 4. Сознание как философская проблема.

1. Основные характеристики сознания.
2. Структура сознания.
3. Сознание и бессознательное.
4. Общественная природа сознания.
5. Сознание, самосознание и личность.
6. Основные проблемы философии сознания.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.

1. Понятие познания; чувственное и рациональное познание.
2. Основные характеристики и формы знания; знание и вера.
3. Основные философские концепции истины.
4. Особенности, уровни и методы научного познания.

Тема 6. Философское учение об обществе.

1. Понятие общества; деятельность как субстанция социального.
2. Общество как система; структурные уровни организации общества.
3. Проблема смысла и направленности истории.
4. Общественный прогресс и проблема его критериев.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования.

1. Человек как родовое существо.
2. Основные характеристики человеческого существования.
3. Человек, индивид, личность.
4. Современное философское осмысление проблемы смысла жизни.
5. Личность, общество и право.

Тема 8. Философское учение о ценностях.

1. Ценность как философская категория; иерархия ценностей.
2. Виды ценностей и их особенности.
3. Ценностные ориентации и проблема отчуждения и самореализации личности.
4. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема.
5. Формирование ценностных ориентаций в процессе инкультурации и социализации личности.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.

1. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки.
2. Техника в условиях современного социума.
3. Основные особенности современной цивилизации.
4. Цивилизационный кризис и мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия.
5. Глобальные проблемы современности и футурологические альтернативы.

Требования к *самостоятельной работе* студентов

Предлагаемые темы для самостоятельной работы:

Тема 1. Место и роль философии в культуре. Философия как самосознание культуры; основные функции философии. Роль философии в кризисные периоды развития общества. Толерантность как мировоззренческая ценность. Значение философской культуры личности для профессиональной деятельности.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии. Философия античности. Философия средневековья. Философия Возрождения. Философия раннего Нового времени. Философия Просвещения. Немецкий идеализм Фихте, Шеллинга и Гегеля. Иррационализм в философии XIX в. Прагматизм. Позитивизм в XIX в. Философия жизни. Неокантианство. Психоанализ. Логический позитивизм. Лингвистическая философия. Структурализм. Экзистенциализм. Франкфуртская школа. Постструктурализм.

Тема 3. Философское учение о бытии. Учение о бытии в древнегреческой философии. Средневековая онтология. Онтология Возрождения. Онтология Нового времени: натурализм, механицизм. Учение о бытии и современная наука.

Тема 4. Сознание как философская проблема. Общественная природа сознания. Язык и мышление. Сознание как необходимое условие воспроизводства культуры. Активность сознания и особенности её проявления. Сознание, самосознание и личность. Сознание и познание. Познавательные способности человека; чувственное познание и абстрактное мышление; интуиция. Феномен общественного сознания.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания. Научное познание и знание, Особенности, уровни и методы научного познания. Факт, гипотеза, теория. Ограниченность научного познания и гносеологический оптимизм. Концепции научного знания логического позитивизма, К. Поппера, Т. Куна, И. Лакатоса, П. Фейерабенда, С. Тулмина.

Тема 6. Философское учение об обществе. Основы философии истории. История в аксиологическом измерении: проблема смысла и направленности истории. Единство и многообразие человеческой истории. Исторический процесс и критерии его типологизации. Основные парадигмы исторического процесса: эволюционистская, циклическая, синергетическая.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования. Проблема жизни и смерти как предмет личностного самосознания и духовного опыта человечества. Современное философское осмысление проблемы смысла жизни. Танатология в контексте философии: суицидальность, проблема «права на смерть», самоценность человеческой жизни.

Тема 8. Философское учение о ценностях. Эстетические ценности и их роль в жизни человека. Особенности эстетического способа ценностного освоения действительности. Эстетическое и художественное; исторический характер эстетического идеала.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации. Социальное прогнозирование: задачи, возможности и пределы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                                   | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции (или её<br>части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                               |                                                           | текущий контроль по<br>дисциплине                        |
| Тема 1. Место и роль философии в культуре.                                                    | УК-5                                                      | Опрос, контрольная работа                                |
| Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.  | УК-5                                                      | Опрос, контрольная работа, тестирование                  |
| Тема 3. Философское учение о бытии.                                                           | УК-5                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 4. Сознание как философская проблема.                                                    | УК-5                                                      | Опрос, контрольная работа                                |
| Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.                   | УК-5                                                      | Опрос, контрольная работа                                |
| Тема 6. Философское учение об обществе.                                                       | УК-5                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 7. Природа человека и смысл его существования.                                           | УК-5                                                      | Опрос                                                    |
| Тема 8. Философское учение о ценностях.                                                       | УК-5                                                      | Опрос, контрольная работа                                |
| Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации. | УК-5                                                      | Опрос, контрольная работа                                |

### **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:  
По теме «Философское учение о бытии»



1. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
2. Пространство и время в структуре бытия.
3. Идея единства мира; модели единства мира.

По теме «Философское учение об обществе»

1. Деятельность как субстанция социального; понятие общества.
2. Общество как система; структурные уровни организации общества.
3. Общественный прогресс и его критерии

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Смысл и назначение философии, «вечные вопросы».
2. Предмет и метод философии; специфика философского знания.
3. Структура философского знания.
4. Основные функции философии.
5. Философия как герменевтическая деятельность.
6. Философия и история
7. Философия в системе культуры; философская культура личности.
8. Возникновение и становление философии.
9. Историко-философский процесс: главные вехи.
9. Основные критерии типологизации философских учений.
10. И.Кант как основоположник немецкой классической философии.
11. Европейская культура XX века и философия; основные направления философской мысли в XX веке.
12. Цивилизационный кризис и философские дискуссии современности; сциентизм и антисциентизм в современной философии.
13. Особенности русской философии.
14. Философия и становление национального самосознания.
15. «Русская идея» как проблема российской философской мысли.
16. Историческая философия русского зарубежья.
17. Судьба отечественной философии в XX веке.
18. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
19. Пространство и время в структуре бытия.
20. Идея единства мира; модели единства мира.
21. Современная естественнонаучная и философская картины мира.
22. Диалектика как учение и метод.
23. Движение и развитие как философские категории.
24. Системность и самоорганизация; концептуальные представления о синергетике.
25. Основные характеристики и структура сознания.
26. Сознание и бессознательное.
27. Сознание, самосознание и личность.
28. Понятие познания; чувственный и рациональный уровни познания.
29. Знание и его основные характеристики; знание и вера.
30. Истина и проблема её критерия; основные философские концепции истины.
31. Особенности, уровни и методы научного познания.
32. Деятельность как субстанция социального; понятие общества.
33. Общество как система; структурные уровни организации общества.
34. Проблема смысла и направленности истории.
35. Основные критерии типологизации исторического процесса.
36. Социальная динамика и проблема субъекта исторического процесса.

37. Этническое измерение истории и современные политические процессы.
38. Общественный прогресс и проблема его критериев.
39. Природа и сущность человека; основные философские концепции антропогенеза.
40. Антропосоциогенез: современное философское осмысление.
41. Человек в системе социальных связей.
42. Личность в условиях современного антропологического кризиса.
43. Смысл жизни как философская проблема; основы танатологии.
44. Ценность как философская категория; иерархия ценностей.
45. Моральные и нравственные ценности и их роль в жизни человека и социума.
46. Эстетические ценности их роль в жизни человека.
47. Религиозные ценности и их особенности.
48. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема.
49. Инкультурация и социализация личности как процессы формирования ценностей.
50. Проблема ценностей в условиях современного социума.
51. Наука в системе современного социума.
52. Техника как социальный институт.
53. Современная цивилизация и её основные характеристики.
54. Глобальные проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения.
55. Социальное прогнозирование в условиях современного социума.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                                                     | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                            | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                                                            | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                     | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                     |                                                       |                                                                                                   |                     |               |             |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|-------------|
|                                     | самостоятельно<br>сти и<br>инициативы                 | или обосновывать<br>практику применения                                                           |                     |               |             |
| Удовлетворительный<br>(достаточный) | Репродуктивная<br>деятельность                        | Изложение в пределах<br>задач курса теоретически<br>и практически<br>контролируемого<br>материала | удовлетворительно   |               | 55-70       |
| Недостаточный                       | Отсутствие признаков<br>удовлетворительного<br>уровня |                                                                                                   | неудовлетворительно | не<br>зачтено | Менее<br>55 |

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Данильян, О. Г. Философия : учебник / О.Г. Данильян, В.М. Тараненко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005473-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2130079>.
2. Философия : учебник / под общ. ред. д-ра филос. наук Н.А. Ореховской. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 477 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016813-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815627>.
3. Философия : учебник / под ред. проф. А.Н. Чумакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 459 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9558-0587-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1063782>.

### **Дополнительная литература:**

1. Философия : учебник для бакалавриата / под ред. В.Е. Семенова. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2024. — 336 с. - ISBN 978-5-00156-064-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1991913>.
2. Миронов, В. В. Философия : учебник / под общ. ред. В. В. Миронова. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 928 с. - ISBN 978-5-91768-691-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836063>.
3. Кальной, И. И. Философия : учебник / И.И. Кальной. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 384 с. - ISBN 978-5-9558-0552-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045814>.
4. Свергузов, А. Т. Философия : учебное пособие / А.Т. Свергузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 180 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/19433. - ISBN 978-5-16-011951-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1655067>.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025

- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- электронно-информационную среду БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»**  
**Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«История России»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Жданович Л.Н. к.и.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук», доцент Манкевич Д.В к.и.н. доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «История России».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «История России».

**Цель изучения дисциплины:** формирование исторического сознания как основы, необходимой для понимания сущности современных процессов и событий, а также способности осмысливать процессы, события и явления в России и мире в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципом историзма, формулировать и аргументированно отстаивать патриотическую позицию по проблемам отечественной истории.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции                                                                                                | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.<br>УК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.<br>УК-5.3. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.<br>УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано | <b>Знать:</b> достижения современной исторической науки и смежных гуманитарных дисциплин, особенности российского исторического развития на общемировом фоне, строительства российской государственности на всех его этапах, наиболее существенные процессы в сфере экономической, социальной истории, развития духовной культуры, науки и просвещения.<br><b>Уметь:</b> объективно и научно оценивать существующие в историческом сознании стереотипы и мифы, причины их формирования, вклад России в развитие мировой цивилизации, педагогической мысли, ее роль в разрешении крупных международных конфликтов, влияние в мировой политике в целом; использовать компаративистский подход к оценке сходных процессов и явлений, таких как освоение новых территорий, строительство империи, складывание форм и типов государственности, организационных форм социума и др.<br><b>Владеть:</b> навыками осмысливать процессы, события и явления в России и мире в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципом историзма, формулировать и аргументированно отстаивать |



|  |                                                                                       |                                                            |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  | обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера | патриотическую позицию по проблемам отечественной истории. |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История России» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

|   | Наименование раздела                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Историческая наука и память о прошлом | Введение в университетский курс истории. Основные принципы и структура курса, его отличия от модели изучения истории в школе. Формы и социальные функции знания о прошлом. <i>Научное познание, наука как социальный институт. Различия между естественнонаучным и историческим познанием.</i> Предмет и объект научного исторического исследования, основные функции исторической науки. Исторический источник – основа научного познания |

|   |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                   | <p>прошлого. Возможности и ограничения научной реконструкции прошлого. Принципы историзма, системности, целостности в работе историка. Проблема объективности в научном познании прошлого. Основные этапы развития исторической науки, её структура. Эволюция представлений о профессии историка и о стратегиях познания прошлого. Методы исторического исследования. <b>Математические и проектный методы, визуализация в работе историков.</b> Историография и научные школы. Источниковедение. Роль архивов и музеев в исторических исследованиях. Специальные исторические дисциплины. Археология. Система принципов научной этики. Междисциплинарные связи исторической науки. История и философия. Информационная эра и исторические исследования. Влияние «цифрового поворота» на исторические исследования. Историческая наука на калининградской земле.</p> <p>Научная хронология и летосчисление в истории России. Хронологические рамки истории России. История России как часть мировой истории. Периодизация всеобщей и отечественной истории. Основные компоненты российской истории: население (общество), государство, экономика и культура. <b>Технологии и технологический уклад.</b> Проблема специфики российского исторического пути. Понятие о факторах исторического процесса. Важнейшие факторы отечественной истории. <b>Технологический фактор и фактор диффузии инноваций.</b> Различные подходы к изучению и осмыслению истории. Проблема особенностей исторического пути России в исторической науке и философской мысли. Отечественная история в пространстве культурной памяти. «Места» памяти и её «хранители» (музеи, архивы, библиотеки). Общее и особенное в истории российских регионов. Специфика исторического развития Калининградской области.</p> |
| 2 | Народы и государства на территории современной России в древности | <p>Понятие о первобытной эпохе (преистории), особенности и проблемы ее изучения. Археологическая периодизация первобытной истории. Следы деятельности и останки древнейших и древних людей на территории современной России. <b>Первобытные технологии.</b> Заселение территории современной России человеком современного вида. Памятники каменного века на территории России. Особенности перехода от присваивающего хозяйства к производящему на территории Северной Евразии. Ареалы древнейшего земледелия и скотоводства. <b>Начало обработки металлов.</b> Формирование языковых семей. Индоевропейская проблема.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                  | <p>Территория современной России в эпоху бронзы. «Страна городов» на Южном Урале.</p> <p>Цивилизации древности и народы Северной Евразии</p> <p>Основные направления развития и особенности древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизаций. Античность. <b>Достижения античной культуры и техники.</b> Греческая колонизация в Причерноморье. Античные города-государства (полисы) региона. Боспорское царство.</p> <p>Римская империя. Римское влияние в Причерноморье.</p> <p>Религиозная жизнь древних цивилизаций. Формирование иудаизма, буддизма, христианства.</p> <p>Кочевые общества евразийских степей. Народы Восточной Европы в произведениях античных авторов. Скифы и сарматы. Кочевая периферия древней китайской цивилизации. Территория современной России и сопредельных стран в системе торговых коммуникаций поздней античности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 | Русь в IX — первой трети XIII в. | <p>Средние века: понятие, хронологические рамки, периодизация.</p> <p>Переход от античности к Средневековью в Западной Европе. Великое переселение народов. Миграции германцев и гуннов. Падение Западной Римской империи. Образование «варварских» королевств. Этногенез и расселение славян. Заселение славянами Восточной Европы. Хозяйство, общественный строй и соседи славян. Балты и финно-угры в раннем Средневековье.</p> <p>Византийская империя: особенности политического и социально-экономического развития, культурный облик. Православная церковь и императорская власть. Расселение славян на территории империи. Миссия Кирилла и Мефодия, создание славянской письменности и начало христианизации балканских славян. Первые славянские государства. Попытка восстановления империи на Западе: деятельность Карла Великого. Мир Великой степи. Тюркские каганаты. Авары в Восточной Европе. Возникновение ислама и рождение мусульманской цивилизации. Арабский халифат. Хазарский каганат и его борьба против арабской экспансии. Волжская Булгария как часть мусульманского мира.</p> <p>Исторические условия складывания государственности у восточных славян. Полито-генез в раннесредневековой Европе. Походы викингов. Первые известия о руси. Проблема образования Древнерусского государства. «Призвание варягов» и начало династии Рюриковичей. Дискуссии по поводу так называемой норманнской теории и современные научные взгляды на проблему. Транзитная торговля как фактор политогенеза. «Протогорода» Восточной Европы. Первые русские князья: Рюрик, Олег, Игорь, Ольга,</p> |

|   |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                               | <p>Святослав, Владимир. Территориально-политическая организация ранней Руси. Дань и полюдье. Отношения с Византийской империей, странами Центральной, Западной и Северной Европы, кочевниками европейских степей. Русь в международной торговле. Принятие христианства и его значение. Причины принятия христианства из Византии. Значение византийского наследия на Руси. Христианство, ислам и иудаизм как традиционные религии России.</p> <p>Русь в контексте развития средневековых цивилизаций Запада и Востока (XI – начало XIII в.)</p> <p>Западная Европа в период Высокого Средневековья. Феодальная иерархия и сеньориальная система в Западной Европе. Феодальная раздробленность. Рыцарство. Феномен средневекового города. Роль и положение христианской Церкви. Великая схизма. Крестовые походы. Падение Константинополя. Мир за пределами христианской Европы. Великая степь, арабо-мусульманская культурная зона, цивилизации Дальнего Востока.</p> <p>Русь (Русская земля) в XI – первой трети XII в. Территориально-политическая структура. Органы власти. Древнерусские города и княжеская власть. Ярослав Мудрый и Ярославичи. Взаимоотношения князей-Рюриковичей. Любечский съезд. Владимир Мономах. Русская церковь в политической и культурной жизни Руси. Экономика и общественный строй Руси. Основные слои населения. Древнерусское право. «Русская правда». Проблема «древнерусского феодализма». Русь в международных отношениях.</p> <p>Русь в середине XII — начале XIII в. Формирование земель – самостоятельных политических образований («княжеств»). Важнейшие земли и особенности их социально-экономического и политического развития: Значение Киева в период существования самостоятельных русских земель. Формирование элементов республиканской политической системы в Новгороде. Внешняя политика русских земель</p> |
| 4 | Русские земли в XIII – первой половине XV вв. | <p>Ситуация на Руси в начале XIII в.</p> <p>Монгольская империя. Завоевания Чингисхана и его потомков. Походы Батыя в Восточную и Центральную Европу. Роль Руси в защите Европы.</p> <p>Последствия монгольских походов на Русь. Русские земли в структуре Монгольской империи и Орды. Система зависимости русских земель от ордынских ханов.</p> <p>Крестоносная экспансия в Прибалтике. Завоевание крестоносцами Ливонии. Ливонская конфедерация. Отношения русских земель с орденами крестоносцев. Александр Невский и противостояние экспансии с Запада (Невская битва, Ледовое побоище). Споры в</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>науке и публицистике о его «историческом выборе» между Западом и Востоком.</p> <p>Историческое развитие русских земель в XIV – первой половине XV в. «Осень Средневековья» в Западной Европе. Столетняя война. Черная смерть на Западе и Востоке. Османская экспансия на Балканах и судьба Византии. Флорентийская уния. Падение Константинополя. Особенности политического развития стран Азии и Африки.</p> <p>Возникновение Литовского государства и включение в его состав части русских земель. Южные и западные русские земли в составе Великого княжества литовского.</p> <p>Северо-западные земли. Эволюция республиканского строя в Новгороде и Пскове. Новгород в системе балтийских связей. Княжества Северо-Восточной Руси. Борьба за великое княжение Владимирское. Противостояние Твери и Москвы. Иван Калита. Усиление Московского княжества. Донской. Куликовская битва и ее отражение в древнерусской книжности и исторической памяти. Политика Василия I и Василия II. Династическая война в Московском княжестве второй четверти XV в. Русская православная церковь в период возвышения Москвы.</p> <p>Культура средневековой Руси. Многообразие культур Средневековья. Характерные черты христианской средневековой культуры. Этапы и особенности развития культуры Западной Европы и Византии. Специфика средневековой модели познания. Университеты и схоластика. Арабо-мусульманская традиция в культуре народов и государств Северной Евразии.</p> <p>Формирование христианской культуры Руси. Церковнославянский язык. Кирилло-мефодиевская традиция. Основные жанры древнерусской литературы. Летописание. Жития святых. Княжеско-дружинный эпос («Слово о полку Игореве», «Задонщина»). «Поучение» Владимира Мономаха. «Хождение за три моря» Афанасия Никитина.</p> <p>Архитектурные традиции средневековой Руси. Начало каменного строительства. Софийские соборы в Киеве, Новгороде, Полоцке. Владимиро-суздальские и новгородские храмы. Возобновление каменного строительства после монгольского нашествия. Византийские традиции и западноевропейское влияние в древнерусской архитектуре.</p> <p>Древнерусское изобразительное искусство: мозаики, фрески, иконы. Творчество Феофана Грека, Андрея Рублева.</p> <p><b>Знания о мире и технологии. Строительство, технологии обработки металлов, осадная техника и фортификационные сооружения.</b> Православная</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                    | церковь и народная культура. Общее и особенное в культурном развитии Руси и ее соседей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5 | Формирование и развитие единого русского государства во второй половине XV–XVI вв. | <p>Исторический контекст образования Русского государства. Образование национальных государств в Европе: общее и особенное. Начало Великих географических открытий. Нарастание центробежных тенденций в Орде и ее распад на отдельные политические образования.</p> <p>Великое княжество Литовское в XV в. Противостояние Литвы и Тевтонского ордена. Грюнвальдская битва. Польско-литовская уния и судьбы западнорусских земель. Роль русского языка и русской письменности в культуре и повседневной жизни Великого княжества Литовского.</p> <p>Объединение русских земель вокруг Москвы. Иван III. Присоединение Новгорода, Твери и Вятки. Стояние на Угре. Ликвидация зависимости Руси от Орды. Новое место Московской Руси в православном мире. Расширение международных связей Российского государства. Войны с Литвой. Принятие общерусского Судебника. Формирование аппарата управления единого государства. Причины возникновения местничества, его сущность и функции. Государственная символика. Церковь и великокняжеская власть. Иосифляне и нестяжатели. Неортодоксальные религиозные течения.</p> <p>Русское государство и мир в начале эпохи Нового времени. Происхождение понятия «Новое время», хронологические рамки и периодизация. Великие географические открытия. Начало европейской экспансии. Первые колониальные империи. Начало становления капиталистических отношений в странах Западной Европы и «второе издание крепостничества» в странах к востоку от Эльбы. Развитие технологий. Изменения в военном деле, начало «пороховой революции». Ренессанс и Реформация. Религиозные конфликты. Формирование национальных государств. Создание Речи Посполитой. Цивилизации Востока и Новый Свет в XVI веке.</p> <p>Завершение объединения русских земель и укрепление государства в период правления Василия III. Ликвидация удельной системы. Формирование аппарата управления. Складывание доктрины «Москва – третий Рим». Войны с Литвой и включение в состав Русского государства Смоленска и Брянска.</p> <p>Эпоха Ивана Грозного. Основные этапы правления Ивана IV. Принятие им царского титула. Реформы конца 1540-х – 1550-х гг. Развитие аппарата управления и укрепление вооруженных сил. Успехи во внешней политике. Ливонская война. Расширение политических и экономических контактов со странами Европы. Начало морской торговли с европейскими странами</p> |

|   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                  | <p>через гавани Белого моря. Включение в состав России земель Казанского и Астраханского ханств. Южная граница России. Система обороны степных рубежей. Походы на Крым и набеги крымских ханов на русские земли. Молодинская битва и ее историческое значение. Поход атамана Ермака Тимофеевича и начало присоединения Западной Сибири. Опричнина. Споры о причинах и характере опричнины в исторической науке. Послания Ивана Грозного о сущности самодержавной власти. Переписка с князем Андреем Курбским. Опричный террор. Последние годы царствования Ивана Грозного.</p> <p>Династическая ситуация после смерти Ивана Грозного. Правление Федора Ивановича. Земский собор 1598 г. и избрание на царство Бориса Годунова.</p> <p>Государство и церковь. Учреждение патриаршества.</p> <p>Социально-экономический облик Русского государства в XVI в. Аграрный характер экономики. Формы землевладения. Торговые связи. Русские города. Сельское и городское население. Служилые люди и духовенство. Экономический кризис в Российском государстве конца XVI в. Крепостнические тенденции. Социальные и политические мотивы закрепощения крестьян. Крепостное право и поместное войско.</p>                                                                                                        |
| 6 | Российское государство в XVII в. | <p>Россия к началу XVII в. Дискуссия о причинах и хронологии Смутного времени в России. Периодизация Смуты. Голод 1601–1603 гг. Развитие феномена самозванства. Династический этап Смутного времени. Вторжение войска Лжедмитрия на территорию Российского государства. Начало гражданской войны. Смерть Бориса Годунова и воцарение Лжедмитрия I. Внутренняя и внешняя политика самозванца. Свержение Лжедмитрия I.</p> <p>Углубление и расширение гражданской войны. Царствование Василия IV Ивановича Шуйского. Социальные противоречия как движущая сила в гражданской войне. Повстанческое движение Ивана Болотникова и его поражение. Лжедмитрий II и его поход под Москву. «Воровской» лагерь в Тушино.</p> <p>Социальная база и зарубежная поддержка самозванца. Оборона Троице-Сергиева монастыря. Русско-шведский договор о военном союзе. Официальное вступление Речи Посполитой в войну против Российского государства. Оборона Смоленска. Разгром Тушинского лагеря. Битва под Клушином. Низложение царя Василия Шуйского.</p> <p>Иностранная интервенция как составная часть Смутного времени. Кульминация Смуты. Договор о передаче престола польскому королевичу Владиславу. Договоры 1610 г. об избрании на престол королевича Владислава: перспектива ограничения царской власти</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>боярской аристократией. Подъем национально-освободительного движения. Формирование Первого ополчения. Возвращения патриарха Гермогена. Захват Великого Новгорода и северо-запада страны шведскими войсками. Конфликт в рядах Первого ополчения. Образование Второго ополчения. Освобождение столицы. Земский собор 1613 г. Избрание на престол Михаила Федоровича Романова: консенсус или компромисс?</p> <p>Завершение Смутного времени. Установление власти нового царя на территории страны. Военные действия против войск Речи Посполитой и Швеции. Русско-шведские переговоры и заключение Столбовского мирного договора. Поход войска королевича Владислава и запорожского гетмана П. Сагайдачного на Москву. Заключение Деулинского перемирия с Речью Посполитой. Утрата Смоленской и Северской земли. Цена первой в истории России гражданской войны.</p> <p>Россия и ведущие страны Европы и Азии в XVII веке. Европа в XVII в. Развитие капиталистических отношений. Революция и гражданская война в Англии. Военная («пороховая») революция. Международные отношения. Роль религиозного и экономического факторов. Тридцатилетняя война и Вестфальская система. Противостояние европейских стран Османской империи. Страны Востока и Новый свет в XVII в.</p> <p>Русское государство после Смуты. Преодоление ее демографических и экономических последствий. Экономическая модель XVII века: традиции и новые явления. Первые мануфактуры. Развитие торговли.</p> <p>Политическое развитие Российского государства. Царь Михаил Федорович. Правительство патриарха Филарета. Царь Алексей Михайлович. Укрепление абсолютистских тенденций. Соборное уложение 1649 г. — общерусский свод законов. Ослабление позиций Боярской думы. Прекращение созывов Земских соборов. Укрепление приказной системы государственного управления. Продолжение политики «закрепощения сословий». Ограничение мобильности посадского населения городов. Бессрочный сыск беглых и окончательное закрепощение крестьянства. Церковь и государство. Патриарх Никон. Церковная реформа и раскол Русской православной церкви. Старообрядчество.</p> <p>Социальные движения. Городские восстания. Казацко-крестьянское восстание под руководством Степана Тимофеевича Разина. Соловецкое восстание.</p> <p>Вооруженные силы Русского государства. Полки «иноземного» (нового) строя.</p> <p>Задачи и направления внешней политики. Продвижение российских границ на восток до берегов Амура и Тихого</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>океана. Освоение огромных пространств Сибири русскими землепроходцами и крестьянами, историческое значение этого процесса. Восстановление утраченных в Смутное время позиций на международной арене. Смоленская война с Речью Посполитой. Система защиты южных рубежей. Белгородская черта, ее роль в освоении новых земель. Обострение ситуации в Речи Посполитой. Усиление национального, социального и религиозного гнета на западнорусских землях в составе Речи Посполитой. Восстание под руководством Богдана Хмельницкого. Переяславская рада и решение о включении Украины в состав Российского государства. Русско-польская война. Андрусовское перемирие. Возвращение Смоленских и Северских земель в состав России, присоединение Левобережной Украины и Киева. Военные конфликты со Швецией и Османской империей. Русская дипломатия в XVII в.</p> <p>Российское государство и общество к концу XVII в. Царь Федор Алексеевич. Планы реформ в сфере управления и социальной политики. Отмена местничества.</p> <p>Культура Русского государства (конец XV–XVII вв.). Исторический контекст развития русской культуры. Культура Возрождения в Западной Европе. Гуманизм. Ренессанс и барокко. Распространение книгопечатания. Развитие познания. <b>Научная революция XVII в. Классическая модель науки. Изобретательство и технический прогресс.</b> Культурные процессы на Востоке. Формирование представлений и стереотипов о России в Европе.</p> <p>Развитие традиций и новые веяния в русской культуре конца XV – XVI вв. Начало книгопечатания в Московской Руси. Иван Федоров. Расцвет летописания и полемических сочинений. «Домострой». Архитектурный ансамбль Московского кремля. Расцвет шатрового зодчества. Иконопись и фресковая живопись.</p> <p>Русская культура XVII века. Появление национального стиля в архитектуре. Становление старообрядческой литературы. Новые явления в живописи. Парсуна. Усиление светского начала в художественной культуре. Западное влияние в русской культуре XVII в. и основные каналы его проникновения. <b>Рациональные знания в культуре Русского государства. Проблемы усвоения достижений европейской науки в России. Военные технологии в Московской Руси. Развитие огнестрельного оружия. Литейное и часовое дело. Крепостное и городское строительство. Культовые сооружения.</b> Распространение европейских «диловин» в быту русской знати. Перевод памятников европейской литературы. Заимствование</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                             | <p>силлабического стихосложения из польской литературы и творчество Симеона Полоцкого. Европейская музыка и театр при московском дворе. Создание придворного театра.</p> <p><i>Исторические процессы на территории Калининградской области в древности, в средние века и раннее Новое время.</i> Территория Калининградской области в каменном веке. Регион в этнокультурных процессах эпохи неолита и бронзы. Культура боевых топоров (шнуровой керамики) в Юго-Восточной Прибалтике. Население региона в эпоху античности и Великий янтарный путь. Юго-восточная Прибалтика в IV–VIII вв. Складывание культуры пруссов. Норманнское «присутствие» на территории Пруссии. Поселения викингов в Юго-Восточной Прибалтике. Контакты Пруссии и Руси в X–XII вв. Завоевание крестоносцами Пруссии. Основание замка Кенигсберг. Немецкая колонизация края. Выходцы из Пруссии в составе элиты Русского государства XV–XVII вв. Территория области в орденский период. Государство Тевтонского ордена, его взаимоотношения с Великим княжеством Литовским и Московским княжеством. Переговоры магистра Альбрехта Бранденбургского с представителями великого московского князя Василия III о совместной борьбе с Польско-литовским государством. Союзный трактат 1517 г. Секуляризация Ордена. Отношение герцогства Пруссия и княжества Бранденбург-Пруссия с Русским государством в XVI–XVII вв.</p> |
| 7 | Россия в XVIII в.: традиции и модернизация. | <p>Россия в период преобразований Петра I. Место эпохи петровских реформ в истории России. Россия и государства Европы в конце XVII в. Необходимость преобразований. Методы, средства, принципы, цели реформ. Проблема цены преобразований. Вопросы о программе и планомерности преобразований. Роль государства и верховной власти в осуществлении реформ. «Эволюционный» и «революционный» форматы преобразований. Использование опыта европейских государств в преобразовании управления, влияние Швеции, Пруссии, других стран. Идея регулярного государства. Основание Санкт-Петербурга, становление его в качестве столицы Российской империи. Роль Москвы в системе имперской власти и идеологии.</p> <p>Содержание петровских реформ. Преобразования в экономике и социальной сфере, государственном управлении, в области культуры и быта. Развитие образования и создание условий для научных исследований и их начало. Открытие первого высшего учебного заведения — Славяно-греко-латинской академии — и ее значение в развитии просвещения в эпоху Петра I. Создание светских учебных заведений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Перевод научной литературы. Начало научного коллекционирования (Кунсткамера), указ о создании Академии наук. <b><i>Вклад Петра I в развитие отечественной техники и технического образования. Крупнейшие строительные проекты и технологические прорывы петровского времени.</i></b> Податная реформа. Политика меркантилизма и протекционизма, ее специфика для России (в сравнении с Англией, Францией). Строительство городов, начало сооружения воднотранспортных систем. Государство и церковь. Отмена патриаршества. Зарождение практики религиозной терпимости. Противоречия в положении представителей других религий (мусульмане, буддисты, иудеи) и инославных конфессий (католики, протестанты) Вооруженные силы России в начале XVIII в. Создание военного флота.</p> <p>Внешняя политика Петра I. Международное положение России к концу XVII в. и основные задачи ее внешней политики. Российская дипломатия в решении внешнеполитических задач. Военные конфликты с Османской империей. Азовские походы. Борьба за выход к Балтике — главная внешнеполитическая задача Петра I. Северная война: основные этапы, события и результаты. Ништадтский мирный договор и провозглашение России империей. Восточная политика Петра. Дискуссии об историческом значении реформ Петра I. Петровское наследие.</p> <p>Эпоха «дворцовых переворотов». Общая характеристика периода. Предпосылки и основные факторы политической нестабильности в России после Петра I. Незавершенность преобразований в системе управления. «Механика» дворцовых переворотов. Роль армии и гвардии. Фаворитизм. Неопределенность в престолонаследии. «Верхушечный» характер перемен во власти. Группировки внутри политической элиты в борьбе за власть. Противостояние «старой» и «новой» знати.</p> <p>Основные направления внутренней политики. Попытка ограничения самодержавия в 1730 г., цели ее сторонников и причины провала. Укрепление положения дворянства. «Манифест о вольности дворянской». Успехи во внешней политике. Война за польское наследство. Семилетняя война. Сближение с Пруссией в период правления Петра III. Причины его свержения. Оценки периода в историографии.</p> <p>Россия во второй половине XVIII в. Исторический контекст развития Российской империи. Идеи Просвещения в европейской культуре и общественной мысли. Новые политические концепции. Идея правового государства. Просвещенный абсолютизм. Модернизация в Европе. Начало промышленного переворота в Англии. Система международных</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>отношений. Колониальные владения европейских государств в XVIII в. Война североамериканских колоний Англии за независимость, образование США. Революция во Франции и ее международный резонанс. Традиционные общества и цивилизации Востока в «век Просвещения».</p> <p>Эпоха Екатерины II. Вопрос о просвещенном абсолютизме в России. Взгляды российских мыслителей по актуальным политическим и социальным проблемам. Уложенная комиссия 1767–1769 гг. Цели созыва, результаты работы. Укрепление самодержавной власти: идеология и практика. Губернская реформа Екатерины II. Ее предпосылки. Основное содержание: создание отдельных от администрации судебных органов, отраслевые учреждения на местах, привлечение сословий к местному управлению.</p> <p>Экономический облик России. Развитие промышленности и торговли. Экономическая политика правительства. Россия в системе мирового рынка. Крепостное хозяйство и крепостное право в системе хозяйственных и социальных отношений. Вопрос о крепостном праве и положении крестьян в политике Екатерины II. Обострение социальных противоречий. Восстание под предводительством Емельяна Пугачева. Его причины, движущие силы. Цели и идеология восставших.</p> <p>Формирование сословной структуры российского общества. Положение дворянства: привилегии «благородного сословия» и политика правительства по укреплению роли дворянства в качестве господствующего сословия. Взаимоотношения государства и церкви. Национальная и конфессиональная политика Российской империи.</p> <p>Привлечение в Россию выходцев из стран Западной Европы и балканского региона. Политика по отношению к старообрядцам, лицам инославных и нехристианских конфессий. Включение в состав российского дворянства представителей верхушки нерусских народов и территорий, вошедших в состав империи. Ликвидация Гетманства на Левобережной Украине, Запорожской Сечи. Вхождение в состав России Младшего и Среднего казахов. Взаимоотношения с калмыками, народами Северного Кавказа и Закавказья. Сибирь в XVIII в. Освоение Северо-Западной Америки. Создание Российско-Американской компании.</p> <p>Внешняя политика России второй половины XVIII в. Упрочение ее статуса, признание ее в качестве империи. Основные цели Российской империи во внешней политике. Предпосылки продвижения России к Черному морю: обеспечение безопасности юго-</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                           | <p>западных границ, освоение территорий Приазовья и Причерноморья, развитие российской внешней торговли через Черное море, укрепление влияния России на Балканах. Войны с Османской империей и их результаты. Освоение Новороссии. Политика России по отношению к Речи Посполитой. Линия на сохранение существующего политического строя Речи Посполитой и усиление российского влияния. Участие России в разделах Речи Посполитой. Вхождение в состав России Правобережной Украины, Белоруссии и Литвы.</p> <p>Роль России в решении важнейших вопросов международной политики. Российская «Декларация о вооруженном нейтралитете».</p> <p>Оценка правления Екатерины II в историографии.</p> <p>Царствование Павла I. Политика по отношению к дворянству, крестьянству, крепостному праву. Укрепление самодержавия. Внешняя политика России в конце XVIII в. Участие империи в антифранцузских коалициях. Итальянский и швейцарский походы А.В. Суворова. Дворцовый переворот 1801 г. и свержение Павла I.</p> <p>Итоги развития России в XVIII веке. Достижения, проблемы, актуальные задачи внутренней и внешней политики.</p> <p>Культурное пространство России в XVIII веке. Исторический контекст развития российской культуры. Успехи науки в странах Западной Европы. Светская философия. И. Кант. Становление экономической науки. Основные тенденции в развитии художественной культуры зарубежной Европы. Культура и искусство стран Востока.</p> <p>Влияние идеологии Просвещения на развитие русской культуры. Развитие образования. Реформа образования Екатерины II. Учреждение Московского университета. Формирование сословной дворянской культуры. Феномен дворянской усадьбы. <b>Наука и изобретательство. Академия наук. Роль иностранных ученых в ее развитии. Деятельность М. В. Ломоносова. Освоение западноевропейских технологий. Крупнейшие строительные проекты и технологические новации.</b></p> <p>Новые веяния в русской словесности и искусстве. Реформа стихосложения В. К. Тредиаковского и М. В. Ломоносова. Театр Ф. Г. Волкова. Создание Академии художеств. Достижения в области живописи и скульптуры. Барокко и классицизм в русской архитектуре.</p> |
| 8 | Российская империя в XIX – начале XX в.: государство, общество, культура. | <p>Исторический контекст. Представление о «долгом девятнадцатом веке». Резонанс революции во Франции. Кризис Просвещения. Эпоха романтизма. Либеральная и консервативная общественная мысль. Становление концепции национального государства.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Международные отношения в начале XIX в. Наполеоновские войны, их итоги. Революционное движение в Европе. Война за независимость испанских колоний в Латинской Америке. США в первой четверти XIX в. Доктрина Монро.</p> <p>Россия в начале XIX в. Правление Александра I. Правительственный конституционализм. Проекты реформ М.М. Сперанского. Административные преобразования. Реформирование системы образования. Становление русского консерватизма. Н.М. Карамзин. Россия в системе международных отношений. Участие в антифранцузских коалициях. Тильзитский мир и его последствия.</p> <p>Отечественная война 1812 г.: характер военных действий. Влияние войны с Наполеоном на политическую и общественную жизнь страны. Бородинское сражение и его итоги и последствия для дальнейшего хода войны. Оставление Москвы. Марш-маневр М. И. Кутузова и стратегия русской армии на завершающем этапе войны. Заграничные походы русской армии. Роль России в освобождении Европы от наполеоновской гегемонии. Венский конгресс и становление «европейского концерта». Российская империя и новый расклад сил в Европе. Политическая концепция легитимизма. Идейные основания и политическая роль «Священного союза» монархов.</p> <p>Политическая реакция второй половины царствования Александра I. Проект Уставной грамоты Российской империи. Движение декабристов: причины зарождения, этапы развития, декабристские организации. «Образ будущего» в программных документах декабристов. Смерть Александра I и династический кризис. Восстание на Сенатской площади, восстание Черниговского полка. Следствие и суд над декабристами. Оценки движения и выступлений современниками и историками. Влияние восстания на Сенатской площади на правление Николая I.</p> <p>Российская империя во второй четверти XIX в. Николаевская Россия. Представления Николая I о власти. Факторы формирования его внутривластного курса. Государственный строй, бюрократизация, деятельность Императорской канцелярии. Кодификация законодательства. Экономическое развитие второй четверти XIX в. Вопрос о кризисе крепостного хозяйства в исторической науке. Крестьянский вопрос во внутренней политике. Реформа государственной деревни. Финансовые реформы Е.Ф. Канкрин. Национальная политика правительства. Польский вопрос.</p> <p>Русская общественная мысль николаевского времени. Влияние немецкой классической философии. Триада С.</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>С. Уварова как государственная идеология: поиск формулы национальной идентичности. Концепция «народности». «Философические письма» П. Я. Чаадаева: трансформация его взглядов. Славянофильство и западничество: общее и отличное. Панславизм. Зарождение «русского социализма». Государство, общество, община в интерпретации А.И. Герцена.</p> <p>Перемены во внешнеполитическом курсе во второй четверти XIX в. Политика России в восточном вопросе. Войны с Ираном и Турцией. Политика России на Кавказе: стратегические задачи и тактические приемы. Война на Северном Кавказе: причины, этапы, последствия. Активизация политики на Дальнем Востоке. Н.Н. Муравьев-Амурский. Россия и европейские революции. «Весна народов». Венгерская революция. Крымская война как итог внешнеполитического курса. Основные события. Оборона Севастополя. Парижский мир. Оценки царствования Николая I в историографии.</p> <p>Россия и мир во второй половине XIX века. Мировой исторический процесс. <b>Становление индустриальной цивилизации. Технический прогресс и социальные сдвиги.</b> Движения социального протеста. Рабочее движение. Развитие политических идеологий. Либерализм и утопический социализм. Рождение марксизма. Империи и национальные государства. Ведущие страны Европы и мира во второй половине XIX в. Колониальная экспансия. Общества и страны Востока в условиях европейской колониальной экспансии. Антиколониальные движения и попытки реформ.</p> <p>Время Великих реформ в России. Отмена крепостной зависимости крестьянства. Дискуссия о ее причинах и значении. Ведение земств и городского самоуправления, реформирование суда, народного просвещения и печати. Роль российской бюрократии в подготовке и осуществлении реформ.</p> <p>Социальные и экономические последствия Великих реформ. Состояние помещичьего хозяйства в конце XIX в. Крестьянское хозяйство: дискуссия о «земельном голоде» рубежа XIX–XX вв. Крестьянская община в меняющейся России. Правовой статус крестьянина после реформы 1861 г. <b>Индустриализация и урбанизация. Строительство железнодорожной сети.</b> Развитие банковской сферы. Роль предпринимателей в развитии экономической и культурной жизни России второй половины XIX — начала XX в. Складывание новых социальных групп (земцев, земских служащих, представителей свободных профессий, адвокатов, служащих акционерных компаний и т. д.). Появление рабочего вопроса в России.</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Общественная мысль в эпоху Великих реформ. Власть и общество. Складывание революционной традиции в России. Русское народничество: освоение и переосмысление наследия А. И. Герцена. Направления и эволюция народнической мысли: Хождение в народ. Революционный террор конца 1870 — начала 1880-х гг. Деятельность организации «Народная воля». Попытки диалога власти и общества в 1878–1881 гг. Убийство народовольцами императора Александра II. Первые марксистские кружки в России и эволюция народничества в 1880-е гг.</p> <p>Власть и общество в годы царствования Александра III. Дискуссия в историографии о содержании правительственной политики: контрреформы или курс на стабилизацию? Концепция «народной монархии». Идеология государственного консерватизма. Политика в области местного самоуправления, просвещения, цензуры. Экономическая политика и начало периода интенсивного роста российской экономики. Формирование новых промышленных районов. Начало строительства Транссибирской магистрали.</p> <p>Российская империя на международной арене. Преодоление последствий Крымской войны. Включение Средней Азии в состав России. Отношения со странами Дальнего Востока. Панславизм и славянский вопрос. Внешняя политика и общественное мнение конца 1870-х гг. Русско-турецкая война (1877–1878): цена победы. Берлинский конгресс: вынужденные уступки или дипломатическое поражение? Внешнеполитический курс в царствование Александра III. Нарастающие конфликты с Германской империей. Русско-французское сближение. Становление блоковой системы в Европе конца XIX — начала XX в. Кризис «европейского концерта».</p> <p>Национальный вопрос и национальная политика. Центральная власть и национальные движения. Польское восстание 1863 г. Корректировка принципов национальной политики. Национализм и русификация окраин в период правления Александра III.</p> <p>Российская империя в начале XX века. Исторический контекст. Вторая индустриальная революция на Западе. Колониальные империи и столкновение интересов великих держав. «Пробуждение Азии» факторы и проявления. Обострение международных отношений. Общественные движения в странах Запада. Либерализм, марксизм, консерватизм на рубеже веков.</p> <p>Российская империя в начале правления Николая II: особенности и проблемы экономического и социального развития. Внутриполитический курс. Либеральное и леворадикальное движение, назревание политического кризиса. «Полицейский социализм».</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Дальневосточная политика России. Русско-японская война и ее внутривнутриполитические последствия.</p> <p>Первая российская революция. Дискуссия о причинах и характере революции, хронологических рамках. «Кровавое воскресенье». Специфика массового движения 1905 г. Роль забастовочного, крестьянского и национальных движений в революции. Всеобщая октябрьская политическая стачка. Манифест 17 октября 1905 г. и его последствия. Особенности российского конституционализма. Проблема государственного строя Российской империи в 1906–1917 гг. в публицистике начала XX в. и историографии. Политическое насилие в 1905 г. Изменения в системе государственного управления. Государственная дума в системе центральной власти. Итоги Первой русской революции.</p> <p>Российские партии в 1905-1917 гг. Программные установки и тактика деятельности. Опыт российского парламентаризма. Проект системных преобразований П. А. Столыпина. Аграрная реформа Столыпина: замысел, механизмы осуществления, последствия. Землеустройство. Переселенческая политика. Бурный экономический рост в предвоенный период. «Третьеиюньская» политическая система. Столыпин и политические партии. Репрессивная политика правительства. Политический кризис марта 1911 г. Убийство П. А. Столыпина. IV Государственная дума.</p> <p>Россия в Первой мировой войне. Предпосылки вооруженного столкновения ведущих держав. Механизм эскалации конфликта. Этапы боевых действий на Восточном фронте, его роль в ходе войны. Социальные последствия военных действий. Массовая мобилизация, маргинализация в российском обществе. Трансформация политической системы. Государственное регулирование в условиях войны. Николай II – верховный главнокомандующий. Формирование «Прогрессивного блока». Конфликты Думы и Совета министров. Нарастание политического кризиса в конце 1916 – начале 1917 г.</p> <p>Культура России в XIX – начале XX в. Факторы и условия развития российской культуры.</p> <p>Развитие образования: основные реформы, подходы, достижения. Феномен российского университета. Роль чтения и периодической печати в культурной жизни России. Общественное мнение и салонная культура.</p> <p><b><i>Российская наука в контексте глобальных научных революций. Исследование электричества, микромира, формирование эволюционизма и генетики. Прорывы в области математики, химии, физиологии, психологии и медицины. Техническое образование и профессиональные кадры. Технический переворот в промышленности и начало второй</i></b></p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>индустриальной революции. Технологические прорывы. Изобретательство в России. Крупнейшие инфраструктурные проекты. Разработки, опередившие свое время.</b></p> <p>Стилевые поиски в европейском искусстве. Культура и искусство стран Востока. Изменения в материальной культуре и городском пространстве.</p> <p>Литература и искусство России в XIX – начале XX в. Обращение к национальным основам: «русско-византийский» и «русский» стили. Завершение формирования русского литературного языка в произведениях А. С. Пушкина. Золотой век и Серебряный век русской литературы. Знакомство европейских читателей с сочинениями И. С. Тургенева, Ф. М. Достоевского, Л.Н. Толстого. Развитие системы цензуры. Расцвет академической живописи в полотнах К. П. Брюллова, И. К. Айвазовского и А. А. Иванова. Переход к реалистическому искусству в произведениях участников «Товарищества передвижных художественных выставок». Влияние стиля модерн в мировом и российском искусстве. Национальные мотивы в модерне. Неорусский стиль. Движение к конструктивизму. В. Г. Шухов.</p> <p>Поворот к индивидуальному началу в творчестве художников объединения «Мир искусства». Авангард в работах В. В. Кандинского, К. С. Малевича, Н. С. Гончарова. Развитие национальной театральной и музыкальной культуры. Постановка на сцене петербургского Большого театра оперы М. И. Глинки «Жизнь за царя». Творения композиторов «Могучей кучки». Появление «режиссерского» театра — театральная система К. С. Станиславского и В. И. Немировича-Данченко. Мировое признание русской культуры. Произведения П. И. Чайковского. Синтез театра, музыки и живописи в постановках С. П. Дягилева — «Русские сезоны» в Париже. Новые виды искусства — фотография и кино.</p> <p>Социальные аспекты культурного развития. Процессы модернизации и культурная жизнь.</p> <p><b>Исторические процессы на территории Калининградской области в XVIII – начале XX века.</b></p> <p>Петр I в Восточной Пруссии. «Великое посольство» и дальнейшие визиты царя-реформатора в провинцию. Русско-пруссские научные связи в «век Просвещения». Русские студенты в Кенигсберге. Роль выходцев из Восточной Пруссии в деятельности Санкт-Петербургской Академии наук. События Семилетней войны на территории Восточной Пруссии. Сражение при Гросс-Егерсдорфе. Восточная Пруссия – провинция Российской империи. Судьба «Радзивилловской» («Кенигсбергской») летописи. Просвещение на земле</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                | <p>Восточной Пруссии. Деятельность И. Канта. Философия Канта и российская культура.</p> <p>Территория области в период наполеоновских войн. Русско-пруско-французская война 1806-1807 гг. Сражения при Прейсиш-Эйлау (совр. Багратионовск) и Фридланде (совр. Правдинск). Тильзитский мир. Заграничный поход русской армии и освобождение провинции от наполеоновских войск в 1813 г. Деятельность российского консульства в Кенигсберге. Восточная Пруссия глазами русских путешественников конца XVIII – XIX в. Роль провинции в международной торговле Российской империи.</p> <p>Восточная Пруссия в период Первой мировой войны. Восточно-Прусская операция Русской императорской армии. Действия армии П.-Г.К. Ренненкампа в северной части провинции. Сражение под Гумбинненом (совр. Гусев) и его роль в контексте военных событий кампании 1914 г. Причины отступления армии Ренненкампа. Завершающие сражения в Восточной Пруссии. Память о Первой мировой войне на территории Калининградской области.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9 | Советское государство и общество: от революционного старта к «консервативной модернизации» (1917 – 1930-е гг.) | <p>Великая российская революция (1917–1922). Причины и факторы революционного кризиса 1917 г. Дискуссии в историографии о соотношении объективных и субъективных причины революции. Первая мировая война как катализатор нарастания политического кризиса и конфликтности в обществе.</p> <p>Основные этапы революции. Февраль 1917 г. Свержение самодержавия и попытки выхода из политического кризиса. Причины и формы взаимодействия Петросовета и Временного правительства. Позиция лидеров российских социалистических партий по отношению к Временному правительству. Приказ № 1 и его влияние на армию. Основные направления политики Временного правительства. Политика большевиков по отношению к Временному правительству и ее динамика — от поддержки Двоевластия к лозунгу «Вся власть советам!». Роль В. И. Ленина в выработке новой политики. Июльский кризис, конец Двоевластия, «Корниловский мятеж» и его подавление. Нарастание экономических трудностей, радикализация широких народных масс, рост влияния большевиков. Октябрь 1917 г. Свержение Временного правительства, захват власти большевиками в октябре 1917 г. Значение «Декрета о мире» и «Декрета о земле». Осень 1917 — весна 1918 гг. — «Триумфальное шествие советской власти» или «Эшелонный период Гражданской войны»? Формирование советской государственности, социально-экономическая политика большевиков. Брестский мир. Конституция РСФСР 1918 г.</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Причины Гражданской войны. Основные фронты Гражданской войны и военные действия на них. Интервенция иностранных войск. Идеология Белого движения и важнейшие антибольшевистские правительства. Удельный вес монархических, либерально-демократических и социалистических течений в Белом движении и антибольшевистском лагере. Красный и белый террор. Национальная политика «красных» и «белых» в ходе Гражданской войны. Создание советских республик. Советско-польская война и ее результаты. Финальный этап Гражданской войны: поражение П. Н. Врангеля, окончание крупномасштабной Гражданской войны в России и постепенный переход в 1921–1922 гг. правительства большевиков к задачам мирного времени. Военные действия в Закавказье, Туркестане и на Дальнем Востоке. Дальневосточная республика. Военно-стратегические и военно-экономические причины победы советских войск. Социально-экономические преобразования большевиков в годы Гражданской войны. Политика «Военного коммунизма». Развитие чрезвычайных практик управления. Ущемление реальных прав советов. Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны. Антираелигиозная пропаганда. Агитация. <i>Меры по развитию народного просвещения, науки и секуляризации общества.</i> Революционный авангард в искусстве.</p> <p>Послереволюционная эмиграция и феномен русского Зарубежья. РОВС и «Сменовеховцы». «Союзы возвращения на Родину». Социально-демографические, экономические, политические результаты и последствия Гражданской войны. Голод 1921–1922 гг. Крестьянские восстания. Кронштадтское восстание. Переход к Новой экономической политике. Создание СССР. Предпосылки и причины объединения советских республик. Спор по поводу «автономизации» и «федерализации». Роль В. И. Ленина в создании СССР по варианту «федерализации».</p> <p>Советский Союз в 1920-е годы. Международный контекст. Революционная волна в Европе и мире после Первой мировой войны. Крах империй и образование новых государств. Версальско-вашингтонская система. Формирование мирового порядка под англо-французской гегемонией. Страны Запада в 1920-е гг. стабилизация. Рост влияния социалистических партий и профсоюзов.</p> <p>Советская экономика в условиях НЭПа. Важнейшие преобразования. НЭП как «компромиссная» экономическая модель. Иностранные концессии. Стимулирование кооперации. Финансовая реформа 1922–1924 гг. и общее оздоровление финансовой</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>системы. Создание Госбанка и Госплана РСФСР. Противоречия и кризисы НЭПа. План ГО-ЭЛРО. Итоги экономического развития к 1928 г.</p> <p>Государственный строй и политическая борьба. ВКП(б) и система советов в системе власти. Завершение формирования однопартийной политической системы. Смерть В. И. Ленина и борьба за «ленинское наследство». Победа И. В. Сталина и его сторонников над оппозицией. Результат политической борьбы в высших эшелонах советского руководства к концу 1920-х гг. Образование новых союзных республик в Закавказье и Средней Азии.</p> <p>Политика «коренизации» и ее результаты. Вопрос о фактической степени централизации Советского Союза. Социальная и культурная политика в 1920-е гг. Общественные настроения и общественные организации. Политика государства в области материнства и детства. Борьба с беспризорностью. Эмансипация женщин. Становление государственной системы здравоохранения. Социальные «лифты». Международное значение советских социальных реформ. Феномен «лишенцев». Деревенский социум. Советские праздники, советизация имен и топонимики. Политика советского руководства по отношению к церкви. «Обновленчество». Пропаганда атеизма. Государственная политика в сфере искусства.</p> <p>Внешнеполитический курс советского руководства. Отказ от ставки на мировую революцию и переход к концепции сосуществования с капиталистическим окружением. Вопрос о «царских долгах». Прорыв дипломатической блокады. Договор в Рапалло и «Полоса признаний». «Военная тревога» 1927 г. и ее роль в определении советского внешнеполитического курса. Коминтерн и сеть других международных прокоммунистических организаций и их роль в продвижении советских идей в мире, подготовка иностранных политических кадров в СССР.</p> <p>Время «Великого перелома». СССР в 1930-е годы. Причины отказа от НЭПа в конце 1920-х гг. Курс на индустриализацию и крах попыток осуществить её в рамках НЭПа. Переход к политике форсированной индустриализации. Опора на внутренние источники. Формирование директивно-плановой экономики как механизма мобилизации материальных и трудовых ресурсов. «Великая депрессия» и ее значение для осуществления планов индустриализации. Заготовительный кризис. Переход к политике массовой коллективизации. «Раскулачивание» и создание системы МТС. Массовый голод в СССР в 1932–1933 гг. «Трудодни» и роль личных подсобных хозяйств. Наиболее значимые стройки первых пятилеток. Возникновение в СССР новых отраслей</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>промышленности. Освоение зарубежных технологий и использование иностранных специалистов. Влияние нарастающей международной напряженности на темпы и приоритеты индустриализации. Милитаризация экономики Советского Союза, первоочередное развитие оборонных производств. Позитивные и негативные результаты экономического развития СССР в 1930-е гг. Ликвидация безработицы. Проблема товарного дефицита и ее решение. Карточная система.</p> <p>Политические процессы в СССР в 1930-х гг. Завершение складывания механизма власти единоличной власти Сталина. Процесс перетекания властных полномочий от партийных структур (Съезд, ЦК) к узкой группе партийного истеблишмента (Политбюро). Окончательное свертывание внутрипартийной демократии. Завершение трансформации партии в основную властную структуру механизма управления СССР. Общее усиление идеологического контроля над обществом. Усиление роли органов государственной безопасности. Массовые политические репрессии. «Московские процессы» 1936–1938 гг. «Большой террор» 1937–1938 гг. Репрессии в армии. «Национальные операции». ГУЛАГ как инструмент подавления активной и потенциальной оппозиции и средство решения экономических задач. Конституция СССР 1936 г.</p> <p>Советское общество в 1930-е гг. Особенности положения социальных групп. «Бывшие люди», «единоличники», и «трудпоселенцы». Социальное положение советской номенклатуры. «Ударники» и «стахановцы». Урбанизация и ее последствия. Жилищная проблема в СССР 1930-х гг. Феномен «советского человека». Возвращение к традиционным семейным ценностям. Пропаганда коллективизма и интернационализма. Массовый энтузиазм — причины и результаты. Массовый спорт. Пионерская организация. «Пантеон» героев 1930-х гг.</p> <p>Культурная революция. Переход к массовой средней школе. <i>Развитие высшего образования и науки. Система Академии наук СССР. Меры по развитию науки в союзных республиках СССР. Технологические инновации периода первых пятилеток. Гиганты советской индустрии. Создание автомобилестроения и самолетостроения. Проблема аварийности. Достижения советского ВПК. Развитие транспортной инфраструктуры. Новые промышленные районы.</i> Государственный контроль за сферой искусства. «Социалистический реализм» в литературе и искусстве. Градостроительство. Кинематограф. Изменения отношения к отечественной истории. Государственный патриотизм. Итоги социально-политического и</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                   | <p>экономического развития СССР в 1930-е гг. Оценки результатов «сталинской модернизации» в историографии.</p> <p>Международное положение «Страны советов». Вступление СССР в Лигу наций. «Великая депрессия» 1929–1933 гг. на Западе и поиск выхода из кризиса. Приход к власти в Италии и Германии фашистского и нацистского режимов. СССР и попытки создания системы коллективной безопасности в Европе. Агрессия Японии в Китае. Помощь СССР республиканской Испании и Китаю.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 10 | Советский Союз в годы Великой Отечественной войны | <p>Великая Отечественная война (1941–1945). Периодизация Второй мировой войны. Великая Отечественная война – ее важнейшая составляющая. Европа и Дальний Восток на пути к новой мировой войне. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг. Вооруженные конфликты на Дальнем Востоке. Широкомасштабная агрессия Японии против Китая. Мюнхенская конференция 1938 г. и ее последствия. Итало-эфиопская война. Британско-франко-советские переговоры в Москве и их неудача. Советско-германский договор 1939 г. (пакт Риббентропа-Молотова) и секретные протоколы к нему. Споры вокруг его значения. Нападение Германии на Польшу. Вступление в войну Великобритании и Франции. Присоединение к СССР Западной Украины и Западной Белоруссии, а также Бессарабии и прибалтийских республик. «Зимняя война» с Финляндией. «Странная война». Захватническая политика нацистской Германии.</p> <p>Германский план «Барбаросса». Нападение нацистской Германии на СССР. Боевые действия летом 1941 — зимой 1941/42 гг. Причины отступления советских войск. Массовый героизм советских воинов. Важнейшие сражения лета – осени 1941 г. Смоленское сражение, Киевское сражение, оборона Одессы, оборона Севастополя, Блокада Ленинграда. Победа под Москвой и ее историческое значение. Наиболее значимые решения советского правительства по организации отпора врагу: создание Государственного Комитета Обороны, перевод промышленности на военные рельсы, массовая эвакуация промышленных мощностей, перманентная мобилизация. Крах немецкой стратегии блицкрига. Попытки советских войск развернуть контрнаступление весной 1942 г. сразу на нескольких участках фронта. Причины неудач этих наступательных операций. Боевые действия на других фронтах мировой войны.</p> <p>Нацистский оккупационный режим. Политика и практика геноцида советского народа нацистами и их пособниками. Генеральный план «Ост» и замыслы гитлеровского руководства относительно населения</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>СССР. Массовые преступления гитлеровцев на временно оккупированной территории СССР. Бесчеловечное обращение гитлеровцев с советскими военнопленными. Становление партизанского движения в тылу противника. Попытки гитлеровцев наладить планомерную эксплуатацию оккупированных территорий. «Остарбайтеры». Расширение партизанского движения, создание Центрального штаба партизанского движения (ЦШПД).</p> <p>Партизанские рейды, партизанские края. Сотрудничество с гитлеровцами различных коллаборантов. Власов и власовцы. Национальные формирования. ОУН-УПА. Отряды СС из народов Прибалтики.</p> <p>Жизнь советских граждан в тылу. Массовый трудовой героизм. Движение «двухсот-ников» и «тысячников». Экономическое обеспечение перелома в войне. Значение эвакуированных предприятий для экономики восточных регионов СССР. <b>Вклад советского ВПК в Победу. Конструкторские бюро, инженерный корпус в период войны. Достижения военной промышленности. Выдающиеся советские конструкторы.</b> Меры по консолидации советского общества и укреплению патриотических начал в условиях войны. Использование дореволюционного исторического наследия (восстановление погон, учреждение орденов Александра Невского, Суворова, Ушакова и др.) Смягчение антирелигиозной политики и восстановление патриаршества в Русской Православной Церкви. Культура в годы Великой Отечественной войны. Фронтовые концертные бригады. «Фронтовые кино-сборники». Плакаты Кукрыниксов. Поэзия и война. «Василий Теркин». Стихи и пьесы Константина Симонова.</p> <p>Сражения на советско-германском фронте с весны 1942 г. до весны 1943 г. Наступление противника на Кавказ и Сталинград (план «Блау»). Строительство Волжской рокады. Сталинградские сражение — решающий акт коренного перелома в Великой Отечественной и во всей Второй мировой войне. Ржевская битва. Советское наступление зимой – весной 1943 г. Деблокирование Ленинграда. «Дорога Победы». Основные причины успеха советских войск в ходе зимнего контрнаступления.</p> <p>Сражение на Курской дуге и наступление Красной армии по всем фронтам до весны 1943 г. Курская битва и окончательный переход стратегической инициативы к Красной армии. Наступление под Ленинградом зимой 1944 г. «Битва за Днепр». Сражение на Правобережной Украине. Корсунь-Шевченковская операция. Причины успеха советского наступления осенью 1943 г. — весной 1944 г.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|    |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                  | <p>Окончательное освобождение территории СССР и освободительный поход в Восточную и Центральную Европу. Важнейшие сражения: операция «Багратион», Ясско-Кишиневская операция, Висло-Одерская операция, Восточно-Прусская, Берлинская операции. Освобождение Праги. Капитуляция Германии. Наиболее известные факты фальсификации истории, связанные с освободительной миссией Красной армии в Европе. Начало восстановления экономики освобожденных регионов СССР.</p> <p>СССР и союзники. Формирование Антигитлеровской коалиции. Проблема «второго фронта». Ленд-лиз и его значение. Иностранные воинские формирования в составе советских войск. Взаимодействие с болгарскими, румынскими и югославскими войсками в борьбе с гитлеровцами. Варшавское восстание. Действия «Армии Крайовой» и «Армии Людовой». Проблема открытия «второго фронта» в Европе. Операция «Оверлорд» и наступление войск западных союзников в 1944–1945 гг. Советско-японская война 1945 г. и атомные бомбардировки японских городов со стороны США. Капитуляция Японии.</p> <p>Тегеранская, Ялтинская и Потсдамская конференции. Формирование основ ялтинского послевоенного мироустройства. Новые территории в составе СССР. Судебные процессы над главными военными преступниками: Нюрнбергский, Токийский, Хабаровский. Итоги Великой Отечественной и второй мировой войны. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции. Людские и материальные потери. Изменения политической карты Европы.</p> |
| 11 | СССР в 1945–1991 гг.: от послевоенного восстановления до Беловежских соглашений. | <p>Советский Союз и зарубежный мир в послевоенные годы (1945–1984). ССР, страны Запада и Востока в первое послевоенное десятилетие. Основные процессы экономического и социально-политического развития стран Запада. Колониальная система и начало её распада.</p> <p>«Поздний сталинизм» в СССР (1945–1953). Восстановление экономики. Социально-демографические процессы. Голод 1946–1947 гг. «Холодная война» и ее влияние на социально-экономическое развитие страны. <b>«Атомный проект» как коллективный подвиг ученых, инженеров и управленцев, переход к турбореактивному самолетостроению, развитие ракетостроения.</b></p> <p>Крупнейшие стройки десятилетия. «Сталинский план преобразования природы». Надежды в обществе на либерализацию политического режима. Новый виток массовых репрессий. «Борьба с космополитизмом».</p> <p>Международное положение и внешняя политика СССР в послевоенный период. Начало «холодной войны» и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>формирование биполярного мира. Образование ГДР и ФРГ. СССР и война в Корее. «План Маршалла». Создание НАТО и ЕЭС. Смысл холодной войны» как комплексного противостояния в экономической, военно-технической, дипломатической, идеологической и культурной сферах.</p> <p>«Оттепель» (вторая половина 1950-х — первая половина 1960-х гг.). Борьба за власть после смерти И. В. Сталина. Причины, обусловившие победу Н. С. Хрущева. Отказ от политики массовых репрессий и его последствия. XX съезд КПСС. Сокращение армии, ставка на ракетные войска. <b>Успехи советской физики и математики. Развитие ракетных технологий. Космическая программа. Советские ученые — нобелевские лауреаты. Образ ученого и инженера в советской литературе и киноискусстве.</b> Завершение в СССР процесса урбанизации и экономические последствия этого. Начало формирования слоя несменяемых руководителей. Поиск командой Хрущева новых методов интенсификации экономики. Создание совнархозов. Освоение Целины и другие новации в сельском хозяйстве. Практические результаты реформ. Важнейшие достижения СССР в этот период: успехи в решении жилищной проблемы, лидирующие позиции в исследованиях космоса и компьютерных технологиях. Замедление темпов роста экономики к середине 1960-х гг. Изменения в общественных настроениях. Феномен «шестидесятников». Ослабление «железного занавеса». Развитие туризма (в том числе — международного). Московский фестиваль молодежи и студентов 1957 г. Московские кинофестивали. Антирелигиозная политика. Кампания против «формализма и абстракционизма». Причины отстранения Хрущева от власти.</p> <p>Власть и общество во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг. Приход к власти Л. И. Брежнева. Принцип коллективного руководства. Выбор стратегического пути развития страны в середине 1960-х гг. Реформа по внедрению в экономику принципов экономического стимулирования и причины ее свертывания («реформа А.Н. Косыгина»). Взаимоотношения союзного центра и республик СССР. <b>Возрастание роли и значения ВПК и ТЭК. Освоение нефтегазовых месторождений Западной Сибири и их значение. Строительство Байкало-Амурской магистрали. Проекты международного сотрудничества с Европой (газопровод «Дружба») и экономические санкции. Автомобилестроение и транспортный комплекс.</b> СССР — вторая экономика мира. Динамика экономического развития СССР в середине 1960-х — начале 1980-х гг. по сравнению с ведущими странами Запада. <b>Научно-техническая революция и советская</b></p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>экономика. Влияние НТР на развитие советской науки. Система НИИ и проблема ее эффективности.</b></p> <p>Причины снижения темпов экономического развития и появления кризисных явлений к началу 1980-х гг. Рост «теневой экономики». Ситуация в сельском хозяйстве. Причины неудач в решении продовольственной проблемы.</p> <p>Советское общество в период «позднего социализма». Приоритеты социальной политики. Повышение культурно-образовательного уровня и материального благосостояния граждан. Формирование советского «среднего класса». Рост потребительских запросов населения и обострение проблемы товарного дефицита. Принятие Конституции СССР 1977 г. Рост влияния КПСС. Увеличение привилегий номенклатуры к началу 1980-х гг. Общественные настроения и критика власти. Феномен «шестидесятников». Диссиденты. Уход молодежи в неформальные движения (КСП, хиппи и др.). Снижение доверия к государственным СМИ. «Самиздат» как социальный феномен. Правозащитное движение. Потребительские тенденции в социуме.</p> <p>Основные направления развития культуры и духовной жизни в СССР. Процессы эволюции городской среды, структур повседневности. От «сталинского ампира» — к функциональной архитектуре. Новые тенденции в живописи, литературе, театре. «Лейтенантская проза». «Деревенская проза». Живопись — от «сурового стиля» до импрессионизма. Выставка «30 лет МОСХ» и разгром «второго русского авангарда». «Бульдозерная выставка».</p> <p>Поэтапная легализация нонконформистского изобразительного искусства. Создание крупных мемориальных комплексов, увековечивающих память о Великой Отечественной войне. Феномен «авторской песни». Вокально-инструментальные ансамбли. Русский рок. Советский кинематограф послевоенного периода. От «Малюкартинья» позднего сталинизма к «Советской новой волне». Награды советских фильмов на зарубежных кинофестивалях. Комедии Появление в 1980-х годах кинофильмов «массового» жанра — первые советские фильмы-катастрофы и боевики. Расцвет советской мультипликации и ее мировое признание. Развитие телевидения. Многосерийные телефильмы и телесериалы. Формирование культурного андеграунда.</p> <p>Национальный вопрос в послевоенном СССР. Курс на выравнивание социального и культурного уровней развития республик СССР, формирование в этих республиках национальной интеллигенции. Попытки советского руководства создать новую историческую общность — «советской народ». Причины неудачи этой</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>политики. Нарастание националистических настроений в республиках в первой половине 1980-х гг.</p> <p>Международное положение и внешняя политика СССР в 1950-е – начале 1980-х гг. Основные очаги напряженности и международные процессы. Деколонизация. Усиление социалистического «вектора» в странах «третьего мира». Соотношение сил просоветского и проамериканского блоков в середине 1950-х гг. Попытка Хрущева добиться потепления международных отношений во второй половине 1950-х. Берлинский и Карибский кризисы. Достижение военного паритета по обычным и ядерным вооружениям. Советско-американское соперничество в Латинской Америке. Кубинская революция. Позиция СССР в Арабо-израильском противостоянии. Совещание по безопасности и сотрудничеству в Европе (СБСЕ) в Хельсинки. Складывание системы информационного давления на СССР и его союзников. Политика СССР по отношению к странам социалистического содружества. Советско-китайские отношения. СССР и война во Вьетнаме. Разрядка международной напряженности в 1970-е гг. Экономическая интеграция в рамках СЭВ и ЕЭС. <b>Проекты экономической интеграции СССР и Западной Европы (газопровод Уренгой-Помары-Ужгород, поставки советского газа и нефти за рубеж).</b> Усиление внешнеполитических вызовов для СССР в первой половине 1980-х гг.: обострение советско-американских и советско-китайских отношений, международная реакция на ввод советских войск в Афганистан, политический кризис в социалистической Польше.</p> <p>Период «перестройки» и распад СССР (1985–1991). СССР к середине 1980-х гг. Попытки реформирования советской системы. М.С. Горбачев и начало обновления руководящих кадров. Поиск выхода из кризиса — «госприемка», антиалкогольная кампания, Госагропром. Формирование идеологии нового курса: «ускорение», «гласность», «перестройка». Реакция населения на политику «пере-стройки». Концепция «механизма торможения». Политическая реформа. Съезд народных депутатов. Экономическая реформа: кооперативы и государственные предприятия с выборными директорами и СТК. Результаты реформы. «Явочная» приватизация.</p> <p>Изменения в духовной жизни и культурной политике. Перемены в отношении государства и церкви. Начало возвращения храмов верующим, восстановление монастырей. 1000-летие Крещения Руси. Политизация культурной сферы. Споры о политических событиях 1930-х — 1940-х гг. как инструмент в политической борьбе. Рост влияния «четвертой власти». Журнал</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                        | <p>«Огонек». Новое руководство во главе творческих союзов. Телепрограммы «Взгляд» и «Прожектор Перестройки». Отмена цензуры и широкое проникновение западной массовой культуры. Феномен «видеосалонов». Новые веяния в кинематографе — обращение к ранее запретным темам и стилям.</p> <p>Внешняя политика периода «перестройки». «Новое мышление». Советско-американский договор о ракетах малой и средней дальности. Распуск ОВД и СЭВ. Поэтапная сдача руководством СССР внешнеполитических позиций. Объединение Германии и вопрос о расширении НАТО на восток. «Бархатные революции» в Восточной Европе.</p> <p>«Парад суверенитетов» — причины и следствия. Обострение межнациональных конфликтов. Причины возникновения и обострения противостояния руководства РСФСР и руководства СССР. «Новоогаревский процесс» и договор об учреждении Союза Суверенных Государств. Путч ГКЧП, учреждение Содружества Независимых Государств, и роспуск СССР. Непосредственные и долгосрочные последствия распада СССР. Дискуссия о причинах распада СССР. Окончание «холодной войны». Вопрос о судьбе советского ядерного оружия. Европейская интеграция</p>                                     |
| 12 | Российская Федерация в 1991–2022 годах | <p>Россия в 1990-е годы.</p> <p>Последствия распада СССР для российской экономики и обороноспособности.</p> <p>Рыночные реформы и их социальные последствия. «Шоковая терапия». Ваучерная приватизация — позитивные и негативные аспекты. Причины отказа от альтернативных проектов приватизации. Свобода внешней торговли, свобода выезда за рубеж, окончательное крушение железного занавеса, хождение иностранной валюты. Рост зависимости экономики от международных цен на энергоносители. Нарастание негативных последствий реформ. Безработица, деиндустриализация, «челноки», криминализация общества, падение жизненного уровня большинства населения, имущественное расслоение, формирование олигархата. Финансовые пирамиды. Залоговые аукционы. «Новые русские». Смена ценностных ориентиров. Экономический кризис 1998 г. Кризис образования и науки. <i>Положение науки в условиях рыночных реформ и социально-политических трансформаций. Феномен «Утечки мозгов». Утрата технологического суверенитета. Космическая отрасль и автопром в условиях перемен.</i> Демографические последствия трансформационного шока. Новая роль религии и Церкви в постсоветской России.</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p> Центр и регионы Федерации. Центробежные тенденции. Федеративный договор 1992 г. Борьба за восстановление конституционного порядка в Чечне. Хасавюртовские соглашения. Особенности политических процессов 1990-х гг. Б. Н. Ельцин и его окружение. Складывание и особенности многопартийности 1990-х гг. Основные политические партии и движения 1990-х гг., их лидеры и платформы. Нарастание противоречий по поводу хода и результатов реформ между президентом и Верховным Советом. Политический кризис 1993 г. и его разрешение. Принятие Конституции РФ 1993 г. Болезнь Ельцина и снижение управляемости страной. Назначение премьер-министром РФ В.В. Путина. Победа над международным терроризмом в Чечне. </p> <p> Международное положение и внешняя политика России. Формирование однополярного мира. Распад Югославии. Завершение вывода российских войск из Европы. Заключение с США договора СНВ-2. Вступление Российской Федерации в G8 и в Совет Европы. Бомбардировки США и НАТО Югославии в 1999 г. как переломный момент взаимоотношений России с Западом. Начало интеграционных процессов на постсоветском пространстве. Проблема «советских долгов». Каспийский трубопроводный консорциум. Миротворческая миссия России в Приднестровье и Южной Осетии. Роль России в урегулировании армяно-азербайджанского конфликта из-за Нагорного Карабаха. </p> <p> Культура России в 1990-е гг. «Натиск» массовой культуры. Бурный рост шоу-бизнеса и индустрии развлечений. Коммерциализация кино и телевидения. Сокращение количества производства отечественных кинолент. Возрастание роли телевидения. Появление новых форматов телепередач: ток-шоу, реалити-шоу. Телереклама. Видеоклипы. Спутниковое и кабельное телевидение. Преобладание «легких жанров» в литературе и музыке. Театральное искусство. Создание телеканала «Культура». Феномен «актуального искусства». Соцарт как новый стиль в живописи и театре. Новые формы творчества: артобъекты, инсталляции, перформансы. Общественные дискуссии о «текущем моменте» и перспективах развития страны. Россия в начале XXI в. Тенденции и проблемы мирового развития начала нового тысячелетия. </p> <p> <b>Постиндустриальное общество. Интернет. Информационная революция.</b> Информационная экономика. Экономические кризисы. Глобализация и региональная интеграция. Интеграционные процессы в Евразии, Тихоокеанском и Атлантическом регионах. Глобальные проблемы современности. Борьбе с терроризмом. Миграционный кризис. Пандемия covid- </p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>19. Новая научная картина мира. Постнеклассическая модель науки. Основные процессы международной жизни. Региональные конфликты.</p> <p>Политическое развитие России в начале века. Преодоление противостояния парламента и правительства. Укрепление «вертикали власти», создание федеральных округов. Восстановление в Чечне конституционного порядка. Разграничение властных полномочий федерального центра и регионов. Приведение местного законодательства в соответствие с федеральным. Переизбрание В. В. Путина президентом в 2004 г., главные положения его политической программы. Рост устойчивости политической системы России, консолидация ведущих политических сил страны. Борьба с терроризмом на территории РФ. Избрание в 2008 г. президентом РФ Д. А. Медведева, деятельность В. В. Путина на посту председателя Правительства. Принятие новой военной доктрины (2010). Переизбрание В. В. Путина президентом РФ в 2012 и 2018 гг. Конституционный референдум 2020 г.</p> <p>Социально-экономическая ситуация. Устойчивый экономический рост 2000-х гг. Курс на сбалансированный бюджет, минимизацию инфляции, повышение уровня жизни населения, технологическую модернизацию. Снижение роли нефтегазовых доходов в бюджете страны. <b>«Цифровой прорыв» — стремительное проникновение цифровых технологий во все отрасли жизни. Широкое внедрение интернет-технологий в производство, связь, и их влияние на медиасферу.</b> Распространение в России различных социальных сетей, формирование интернет-сегмента экономики. Политика построения инновационной экономики. Технопарки. Инновационный центр «Сколково». Процесс восстановления научного потенциала и его трудности. <b>Крупнейшие инфраструктурные проекты.</b> Государственная программа повышения рождаемости. Программы развития вооруженных сил. Влияние международных санкций (2014–2022 гг.) на экономику страны.</p> <p>Социальное и культурное развитие. Внедрение в России «Болонской системы» образования. Система ЕГЭ. Негосударственные вузы и школы. Позитивные и негативные аспекты образовательной реформы. Миграционная политика РФ, рост продолжительности жизни и уровня рождаемости. Пандемия КОВИД и борьба с ней в России. Новые тенденции российской музыке, литературе, живописи, кинематографе и архитектуре. Русский рок, русский рэп. Феномен социальных сетей, блогерство и видеоблогерство,</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>сетевая культура. Видеоигры как культурный феномен. Ролевое движение.</p> <p>Внешняя политика в 2000–2013 гг. Позиция России по отношению к Англо-Американскому вторжению в Ирак в 2003 г., интервенции стран НАТО в Ливию, вводу войск коалиции западных стран в Афганистан, и вмешательству США и их союзников в гражданскую войну в Сирии. Вступление РФ в ВТО. Продолжение расширения НАТО на восток. Отход России от односторонней ориентации на страны Запада, ставка на много-векторную внешнюю политику. Вступление РФ в ШОС и БРИКС. Китайский и латиноамериканский векторы внешней политики России. Интеграционные процессы на постсоветском пространстве. Создание ОДКБ. Образование Союзного государства России и Белоруссии. Феномен «цветных революций» в мире и на постсоветском пространстве. Нападение Грузии на Южную Осетию и российских миротворцев в 2008 г., «принуждение Грузии к миру». «Арабская весна» и ее влияние на международную политику. Создание на ближнем Востоке экстремистской квазигосударственной группировки ИГИЛ (организация, запрещенная в РФ) Внешнеполитические события 2014–2022 гг. Вступление мира в период «политической турбулентности». Провозглашение руководством Грузии и Украины курса на вступление в НАТО. Односторонний выход США из договора о ракетах средней и малой дальности. Государственный переворот 2014 г. на Украине и его последствия. Воссоединение Крыма и Севастополя с Россией, создание ЛНР и ДНР. «Минские соглашения» и их судьба. Нарастание напряженности во взаимоотношениях с США и их европейскими союзниками. Успешная деятельность российского воинского контингента в Сирии. Роль ОДКБ в сохранении стабильности в Казахстане. Обострение конфликта и периодические боевые действия в Нагорном Карабахе, роль России в их урегулировании. Отказ США, НАТО и ЕС от обсуждения угроз национальной безопасности России. Официальное признание ЛНР и ДНР Россией. Начало специальной военной операции на Украине. Санкционное давление стран Запада на Россию, попытки ее изоляции от остального мира. Цели специальной военной операции. Вхождение в состав России Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области.</p> <p><i>Исторические процессы на территории Калининградской области в новейшее время.</i></p> <p>Провинция Восточная Пруссия в системе советско-германских отношений в межвоенный период. Участие СССР в Восточной ярмарке в Кенигсберге.</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Территория провинции в годы Второй мировой войны. Советские гражданские лица («остарбайтеры») и военнопленные на земле Восточной Пруссии. Система лагерей для военнопленных. Подготовка боевых действий на территории провинции. Советские разведгруппы. Гумбинненская и Восточно-Прусская наступательные операции Красной армии. Штурм Кенигсберга. Память о Великой Отечественной войне на Калининградской земле.</p> <p>Международно-правовые аспекты создания Калининградской области. Деятельность чрезвычайных органов управления. Интеграция региона в административно-правовое и социально-экономическое пространство СССР. Кампания переименований. Заселение области: организация, масштабы, результаты. Депортация немецкого населения. Структура экономики края в советский период. Крупнейшие предприятия. Рыбопромышленный комплекс. Сельское хозяйство. Роль области в экономическом развитии страны. Социальное и культурное развитие. Градостроительство.</p> <p>Калининградская область в конце 1980-х – 1990-е гг. Превращение области в российский эксклав на Балтике. Миграционные процессы. Трансформация региональной экономики в условиях рыночных реформ. Особая экономическая зона. Управление и самоуправление. Развитие туристическо-рекреационного сектора. Строительство и развитие инфраструктуры. Обеспечение энергетической безопасности края. Область в условиях санкционного давления. Место Калининградской области в системе российских регионов.</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. История как наука.
2. Периодизация и факторы российской истории.
3. Северная Евразия: от каменного века к эпохе цивилизаций древности.
4. Евразия в период раннего Средневековья. Образование государства Русь
5. Русь в контексте развития средневековых цивилизаций Запада и Востока (XI – начало XIII в.)
6. Русские земли в XIII — первой половине XV в.
7. Формирование и развитие единого русского государства во второй половине XV–XVI вв.
8. Смутное время: от национальной катастрофы к восстановлению суверенитета и единства.

9. Русское государство в XVII веке: процессы консервативной модернизации и социальные катаклизмы.
10. Новые рубежи России: процессы колонизации и расширения границ в отечественной истории XVII века.
11. Россия в период реформ Петра I. От царства к империи.
12. Процессы модернизации в истории Российской империи середины – второй половины XVIII в.
13. Россия на международной арене «века Просвещения».
14. Российская империя в первой половине XIX в.: государственные реформы и внешняя политика.
15. Великие реформы Александра II как модернизационный проект.
16. Власть и общество во второй половине XIX в.
17. Россия как континентальная империя. Национальная политика и дипломатия.
18. Россия в начале XX века: процессы модернизации, революция и реформы.
19. Великая российская революция (1917–1922 гг.) и ее международный резонанс.
20. СССР в 1920-е гг.
21. Время «Великого перелома». СССР в 1930-е гг.
22. Начальный этап Великой Отечественной войны.
23. Коренной перелом и завершающий этап Великой Отечественной войны.
24. СССР в первые послевоенные годы: восстановление экономики и международные отношения.
25. Советское общество и государство в середине 1950-х – начале 1980-х гг.
26. «Перестройка» и распад СССР.
27. Россия в 1990-е гг.: экономические и политические преобразования, внешняя политика.
28. Российская Федерация в начале XXI в. и современный мир.

Рекомендуемая тематика **практических** занятий:

1. Особенности научного исторического познания. История и память о прошлом.
2. Народы и государства Причерноморья в эпоху античности.
3. Ранние сведения о руси. Деятельность первых древнерусских князей.
4. Государство и общество Руси в XI – начале XIII в.
- 5–6. Война и мир в средневековой Руси. Военные технологии и производство вооружения.**
7. Особенности и достижения культуры средневековой Руси.
8. Формирование представлений и стереотипов о России в Европе в XVI–XVII вв.
9. «Сибирская эпопея» XVII века: открытие и освоение новых земель русскими землепроходцами и колонистами.
- 10. Традиции и новации в русской культуре XVI–XVII вв. Технические знания в системе культуры.**
11. Крепостническая система и сословное общество России в XVIII веке.
12. Война и дипломатия в эпоху Просвещения
- 13. Деятельность Санкт-Петербургской Академии наук в XVIII в. Русские изобретатели XVIII в.**
14. Прошлое и настоящее России в русской общественной мысли первой половины XIX в.
- 15-16. Война, дипломатия и военная медицина «долгого XIX века».
- 17-18. Вклад отечественной науки в технологический прогресс человечества в XIX – первой трети XX в.**
19. Коллективизация в СССР и ее роль в истории российской деревни.
- 20. Инфраструктурные проекты и промышленное строительство в период первых пятилеток.**

21. «Без срока давности». Нацистские преступления на территории СССР.

**22. Вклад советских конструкторов, инженеров и военной промышленности в Победу.**

23. Сталинградская битва – начало коренного перелома в войне.

24. Восточно-Прусская операция Красной Армии.

25. Переселенческие кампании послевоенного времени (на примере Калининградской области).

**26. Советский атомный проект – коллективный подвиг ученых, инженеров и управленцев.**

**27. Советская космическая программа: «через тернии к звездам». Роль советских конструкторов и инженеров в ее развитии.**

28. Калининградская область в 1990-е гг.: практики выживания и структуры повседневности.

29. События и процессы Новейшего времени в зеркале семейной памяти (подведение итогов проектной работы).

Требования к **самостоятельной работе** студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

1. История как наука.

2. Периодизация и факторы российской истории.

3. Северная Евразия: от каменного века к эпохе цивилизаций древности.

4. Евразия в период раннего Средневековья. Образование государства Русь

5. Русь в контексте развития средневековых цивилизаций Запада и Востока (XI – начало XIII в.)

6. Русские земли в XIII — первой половине XV в.

7. Формирование и развитие единого русского государства во второй половине XV–XVI вв.

8. Смутное время: от национальной катастрофы к восстановлению суверенитета и единства.

9. Русское государство в XVII веке: процессы консервативной модернизации и социальные катаклизмы.

10. Новые рубежи России: процессы колонизации и расширения границ в отечественной истории XVII века.

11. Россия в период реформ Петра I. От царства к империи.

12. Процессы модернизации в истории Российской империи середины – второй половины XVIII в.

13. Россия на международной арене «века Просвещения».

14. Российская империя в первой половине XIX в.: государственные реформы и внешняя политика.

15. Великие реформы Александра II как модернизационный проект.

16. Власть и общество во второй половине XIX в.

17. Россия как континентальная империя. Национальная политика и дипломатия.

18. Россия в начале XX века: процессы модернизации, революция и реформы.

19. Великая российская революция (1917–1922 гг.) и ее международный резонанс.

20. СССР в 1920-е гг.

21. Время «Великого перелома». СССР в 1930-е гг.

22. Начальный этап Великой Отечественной войны.

23. Коренной перелом и завершающий этап Великой Отечественной войны.

24. СССР в первые послевоенные годы: восстановление экономики и международные отношения.

25. Советское общество и государство в середине 1950-х – начале 1980-х гг.

26. «Перестройка» и распад СССР.
27. Россия в 1990-е гг.: экономические и политические преобразования, внешняя политика.
28. Российская Федерация в начале XXI в. и современный мир.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение заданий, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

1. Особенности научного исторического познания. История и память о прошлом.
2. Народы и государства Причерноморья в эпоху античности.
3. Ранние сведения о руси. Деятельность первых древнерусских князей.
4. Государство и общество Руси в XI – начале XIII в.
- 5–6. Война и мир в средневековой Руси. Военные технологии и производство вооружения.
7. Особенности и достижения культуры средневековой Руси.
8. Формирование представлений и стереотипов о России в Европе в XVI–XVII вв.
9. «Сибирская эпопея» XVII века: открытие и освоение новых земель русскими землепроходцами и колонистами.
10. Традиции и новации в русской культуре XVI–XVII вв. Технические знания в системе культуры.
11. Крепостническая система и сословное общество России в XVIII веке.
12. Война и дипломатия в эпоху Просвещения
13. Деятельность Санкт-Петербургской Академии наук в XVIII в. Русские изобретатели XVIII в.
14. Прошлое и настоящее России в русской общественной мысли первой половины XIX в.
- 15-16. Война, дипломатия и военная медицина «долгого XIX века».
- 17-18. Вклад отечественной науки в технологический прогресс человечества в XIX – первой трети XX в.
19. Коллективизация в СССР и ее роль в истории российской деревни.
20. Инфраструктурные проекты и промышленное строительство в период первых пятилеток.
21. «Без срока давности». Нацистские преступления на территории СССР.
22. Вклад советских конструкторов, инженеров и военной промышленности в Победу.
23. Сталинградская битва – начало коренного перелома в войне.
24. Восточно-Прусская операция Красной Армии.
25. Переселенческие кампании послевоенного времени (на примере Калининградской области).
26. Советский атомный проект – коллективный подвиг ученых, инженеров и управленцев.
27. Советская космическая программа: «через тернии к звездам». Роль советских конструкторов и инженеров в ее развитии.
28. Калининградская область в 1990-е гг.: практики выживания и структуры повседневности.
29. События и процессы Новейшего времени в зеркале семейной памяти (подведение итогов проектной работы).

Выполнение **учебно-исследовательского проекта «XX век в зеркале семейной и локальной истории»**. Проект выполняется на протяжении всего периода освоения курса «История России». Подробные инструкции по выполнению и оформлению проекта предоставляются преподавателем дополнительно.

**Примерная структура проекта:**

А). Составление генеалогической схемы («древа») семьи.  
Б). Создание историко-географической карты, отражающей историю семьи в XX веке.

В). Проведение историко-социологического анализа поколений семьи (профессиональные занятия, уровень образования, характер социальной мобильности, число детей в семье и др.) с целью выявления тенденций эволюции социального облика поколений.

Г). Герои и подвижники в истории семьи. Составление справок о предках – участниках мировых войн, других вооруженных конфликтов, тружениках производства, **науки**, других сфер экономики, творческих профессий.

Д). Семейная историческая память – выявление специфики памяти о прошлом у представителей различных поколений семьи.

**Е). Семья и «малая родина» (город, поселок, район) в истории техники и промышленности** – формирование базы фактов (материалов), в том числе изобразительных, подготовка информационных обзоров.

Ж). Аналитическое эссе, **в котором излагаются результаты изысканий о воздействии** событий, явлений и процессов «большой истории» (история страны, всемирно-исторические процессы) на исторический путь семьи, на развитие региона (родного города, села, района).

З). Создание творческого информационного продукта (инфографика, презентация, видеоролик и т.д.) с отображением наиболее важных результатов проекта.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                             | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                      |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| 1. Историческая наука и память о прошлом                             | УК-5                                             | Тестирование, опрос на практическом занятии           |
| 2. Народы и государства на территории современной России в древности | УК-5                                             | Тестирование, опрос на практическом занятии           |
| 3. Русь в IX — первой трети XIII в.                                  | УК-5                                             | Тестирование, опрос на практическом занятии           |
| 4. Русские земли в XIII — первой половине XV вв.                     | УК-5                                             | Тестирование, опрос на практическом занятии           |
| 5. Формирование и развитие единого русского государства              | УК-5                                             | Тестирование, опрос на практическом занятии           |

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                          | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                                                   |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| во второй половине XV–XVI вв.                                                                                     |                                                  |                                                       |
| 6. Российское государство в XVII в.                                                                               | УК-5                                             | Тестирование, опрос на практическом занятии           |
| 7. Россия в XVIII в.: традиции и модернизация.                                                                    | УК-5                                             | Тестирование, опрос на практическом занятии           |
| 8. Российская империя в XIX – начале XX в.: государство, общество, культура.                                      | УК-5                                             | Тестирование, опрос на практическом занятии           |
| 9. Советское государство и общество: от революционного старта к «консервативной модернизации» (1917 – 1930-е гг.) | УК-5                                             | Тестирование, опрос на практическом занятии           |
| 10. Советский Союз в годы Великой Отечественной войны                                                             | УК-5                                             | Тестирование, опрос на практическом занятии           |
| 11. СССР в 1945–1991 гг.: от послевоенного восстановления до Беловежских соглашений.                              | УК-5                                             | Тестирование, опрос на практическом занятии           |
| 12. Российская Федерация в 1991–2022 годах                                                                        | УК-5                                             | Тестирование, опрос на практическом занятии           |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

| Тип задания      | Текст вопроса                                                                              | Варианты ответов                                                                                                     | Правильные ответы |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Short Answer     | Кого называют «отцом истории»?                                                             |                                                                                                                      | Геродот           |
| Short Answer     | Как называют главный метод исторической науки?                                             |                                                                                                                      | Историзм          |
| Short Answer     | Автор «Истории государства Российского»?                                                   |                                                                                                                      | Карамзин          |
| Short Answer     | Название теории происхождения древнерусского государства М.В. Ломоносова                   |                                                                                                                      | Антинорманизм     |
| Single Selection | Метод, рассматривающий исторические процессы в их развитии, взаимодействии и взаимовлиянии | <div> <div>исторический</div> <div>хронологический</div> <div>диалектический</div> <div>ретроспективный</div> </div> | 1                 |

|                     |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |              |               |                     |                 |     |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|---------------------|-----------------|-----|
| Single Selection    | Принцип исторической науки, требующий рассматривать исторический процесс таким, каким он был в действительности, а не таким, каким бы нам хотелось                       | <table><tr><td>Историзма</td></tr><tr><td>объективности</td></tr><tr><td>социального подхода</td></tr><tr><td>диалектический</td></tr></table> | Историзма    | объективности | социального подхода | диалектический  | 2   |
| Историзма           |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |              |               |                     |                 |     |
| объективности       |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |              |               |                     |                 |     |
| социального подхода |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |              |               |                     |                 |     |
| диалектический      |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |              |               |                     |                 |     |
| Single Selection    | Подход к исследованию исторических процессов, в основе которого лежит взаимодействие и взаимовлияние производительных сил, производственных отношений и классовой борьбы | <table><tr><td>исторический</td></tr><tr><td>Логический</td></tr><tr><td>формационный</td></tr><tr><td>цивилизационный</td></tr></table>       | исторический | Логический    | формационный        | цивилизационный | 3   |
| исторический        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |              |               |                     |                 |     |
| Логический          |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |              |               |                     |                 |     |
| формационный        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |              |               |                     |                 |     |
| цивилизационный     |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |              |               |                     |                 |     |
| Multiple Selection  | К вспомогательным историческим дисциплинам относятся:                                                                                                                    | <table><tr><td>сфрагистика</td></tr><tr><td>палеография</td></tr><tr><td>криптография</td></tr><tr><td>мемуаристка</td></tr></table>           | сфрагистика  | палеография   | криптография        | мемуаристка     | 1,2 |
| сфрагистика         |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |              |               |                     |                 |     |
| палеография         |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |              |               |                     |                 |     |
| криптография        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |              |               |                     |                 |     |
| мемуаристка         |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |              |               |                     |                 |     |

| Тип задания         | Текст вопроса                                                             | Варианты ответов                                       |                       | Правильные<br>ответы |                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|
| SingleSelectio<br>n | Какая из<br>перечисленных<br>реформ была<br>осуществлена<br>Петром I      | Открытие первого университета                          |                       | 2                    |                 |
|                     |                                                                           | Уничтожение патриаршества                              |                       |                      |                 |
|                     |                                                                           | Учреждение Верховного тайного совета                   |                       |                      |                 |
|                     |                                                                           | Открытие Академии художеств                            |                       |                      |                 |
| SingleSelectio<br>n | Какое из сражений<br>произошло раньше?                                    | Гангутская битва                                       |                       | 4                    |                 |
|                     |                                                                           | Взятие Измаила                                         |                       |                      |                 |
|                     |                                                                           | Битва при Гросс-Егерсдорфе                             |                       |                      |                 |
|                     |                                                                           | Полтавская битва                                       |                       |                      |                 |
| SingleSelectio<br>n | Что из<br>перечисленного<br>относится к<br>результатам реформ<br>Петра I? | Создание новых отраслей промышленности                 |                       | 1                    |                 |
|                     |                                                                           | Улучшение положения крепостных крестьян                |                       |                      |                 |
|                     |                                                                           | Превращение дворянства в<br>привилегированное сословие |                       |                      |                 |
|                     |                                                                           | Утрата позиций на международной арене                  |                       |                      |                 |
| SingleSelectio<br>n | Противником<br>России в Северной<br>войне была                            | Пруссия                                                |                       | 2                    |                 |
|                     |                                                                           | Швеция                                                 |                       |                      |                 |
|                     |                                                                           | Речь Посполитая                                        |                       |                      |                 |
|                     |                                                                           | Дания                                                  |                       |                      |                 |
| SingleSelectio<br>n | Что из<br>перечисленного<br>относится к<br>реформам Петра I?              | Введение подушной подати                               |                       | 1                    |                 |
|                     |                                                                           | Секуляризация церковных земель                         |                       |                      |                 |
|                     |                                                                           | Генеральное межевание земель                           |                       |                      |                 |
|                     |                                                                           | Жалованная грамота дворянству                          |                       |                      |                 |
| Comparison          | Соотнесите даты и<br>события                                              | 1700 - 1721                                            | Русско-турецкая война |                      | 1-2,2-4,4-1,3-3 |
|                     |                                                                           | 1756 - 1763                                            | Северная война        |                      |                 |
|                     |                                                                           | 1773 - 1775                                            | Восстание Е. Пугачева |                      |                 |
|                     |                                                                           | 1768 - 1774                                            | Семилетняя война      |                      |                 |
|                     |                                                                           |                                                        |                       |                      |                 |



|                 |                                                                 |                                                                                                                              |                                                                            |                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Comparison      | Соотнесите имена и события                                      | Петр I                                                                                                                       | Открытие университета                                                      | 1-2,2-3,3-4,4-1 |
|                 |                                                                 | Екатерина II                                                                                                                 | Принятие табели о рангах                                                   |                 |
|                 |                                                                 | Анна Иоанновна                                                                                                               | Создание Уложенной комиссии                                                |                 |
|                 |                                                                 | Елизавета Петровна                                                                                                           | Отказ принять кондиции                                                     |                 |
| Comparison      | Соотнесите имена и события                                      | Михаил Ломоносов                                                                                                             | Сподвижник Петра Великого                                                  | 1-2,2-4,3-3,4-1 |
|                 |                                                                 | Александр Радищев                                                                                                            | Автор антинорманнской теории                                               |                 |
|                 |                                                                 | Василий Татищев                                                                                                              | Автор первого труда по истории России                                      |                 |
|                 |                                                                 | Феофан Прокопович                                                                                                            | Автор «Путешествия из Петербурга в Москву»                                 |                 |
| Comparison      | Соотнесите термины и понятия                                    | протекционизм                                                                                                                | Форма правления, при которой вся власть принадлежит монарху                | 1-3,2-4,3-1,4-2 |
|                 |                                                                 | рекрутчина                                                                                                                   | Изъятие материальных и земельных богатств у церкви                         |                 |
|                 |                                                                 | Абсолютизм                                                                                                                   | Экономическая политика, направленная на защиту национальной промышленности |                 |
|                 |                                                                 | секуляризация                                                                                                                | Проведение регулярных наборов населения в постоянную армию                 |                 |
| Comparison      | Соотнесите даты и события                                       | 1803                                                                                                                         | Восстание декабристов                                                      | 1-2,2-1,3-4,4-3 |
|                 |                                                                 | 1825                                                                                                                         | Указ о вольных хлебопашцах                                                 |                 |
|                 |                                                                 | 1861                                                                                                                         | Создание Государственного совета                                           |                 |
|                 |                                                                 | 1810                                                                                                                         | Отмена крепостного права                                                   |                 |
| Comparison      | Соотнесите имена современников                                  | Александр I                                                                                                                  | А.М. Горчаков                                                              | 1-2,2-3,3-1,4-4 |
|                 |                                                                 | Николай I                                                                                                                    | М.М. Сперанский                                                            |                 |
|                 |                                                                 | Александр II                                                                                                                 | Н.Х. Бенкендорф                                                            |                 |
|                 |                                                                 | Александр III                                                                                                                | К.П. Победоносцев                                                          |                 |
| Comparison      | Соотнесите события                                              | Бородино                                                                                                                     | Отечественная война 1812                                                   | 1-1,2-3,3-2,4-4 |
|                 |                                                                 | Оборона Шипки                                                                                                                | Крымская война                                                             |                 |
|                 |                                                                 | Оборона Севастополя                                                                                                          | Русско-турецкая война 1877 - 1878                                          |                 |
|                 |                                                                 | Присоединение Финляндии                                                                                                      | Русско-шведская война 1807 – 1808 гг.                                      |                 |
| SingleSelection | Первым главой советского правительства являлся                  | В.И. Ленин<br>И.В. Сталин<br>Рыков<br>Л.Д. Троцкий                                                                           |                                                                            | 1               |
| SingleSelection | Москва стала столицей советской России в                        | 1918 г.<br>1922 г.<br>1917 г.<br>1934 г.                                                                                     |                                                                            | 1               |
| SingleSelection | Что из перечисленного относится к политике военного коммунизма? | Запрет на ведение частной торговли<br>Разрешение применения наемного труда<br>Разрешение аренды земли<br>Создание бирж труда |                                                                            | 1               |

|                     |                                                  |                                            |   |
|---------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|
| SingleSelectio<br>n | Какое из перечисленных событий произошло раньше? | Заклучение Брестского мира                 | 2 |
|                     |                                                  | Принятие декрета о земле                   |   |
|                     |                                                  | Образование СССР                           |   |
|                     |                                                  | Вхождение СССР в Лигу наций                |   |
| SingleSelectio<br>n | Какое из перечисленных событий произошло позже?  | Заклучение пакта о ненападении с Германией | 1 |
|                     |                                                  | Принятие первой конституции СССР           |   |
|                     |                                                  | Образование СНК                            |   |
|                     |                                                  | Вступление СССР в Лигу наций               |   |

### Учебная задача

В XVI–XVII вв. совершился переход от натурфилософии к современному естествознанию. В XVI–XVII в. происходит бурное развитие опытно-экспериментального исследования природы, соединение опытно-экспериментального и теоретического познания природы на математической основе. Указанные процессы могут быть квалифицированы как научная революция, в ходе которой возникает новое естествознание.

Используя теоретические знания, расскажите, что стало основной исторической предпосылкой данного перехода и отправной точкой научной революции? Расскажите о вкладе данных исследователей в развитие науки и техники в XVI–XVII веков. Творчество какого ученого считается своеобразным завершением научной революции XVI–XVII вв.?

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

История как наука

Периодизация российской истории

Факторы и специфика исторического развития России

Евразийское пространство в первобытную эпоху

Цивилизации древности и народы Северной Евразии

Евразия в период раннего Средневековья. Образование государства Русь

Русь в контексте развития средневековых цивилизаций Запада и Востока (XI – начало XIII в.)

Русские земли в XIII веке

Историческое развитие русских земель в XIV – первой половине XV в.

Культура Средневековой Руси

Формирование единого Русского государства в XV – начале XVI в.

Русское государство и мир в начале эпохи Нового времени

Русское государство в начале XVII в. Смутное время

Процессы модернизации в России XVII в.

**«Пороховая революция» и производство вооружений в Русском государстве XVI–XVII вв.**

Россия и ведущие страны Европы и Азии в XVII веке

Культура Русского государства (конец XV–XVII вв.)

Православие и православная церковь в российской истории XIII–XVII вв.

**Научная революция XVII в. и формирование классической модели науки.**

**Технические знания и технологии строительства в средневековой Руси и Русском государстве**

Россия в период преобразований Петра I

Эпоха дворцовых переворотов. Семилетняя война

Россия во второй половине XVIII в.

Международное положение и внешняя политика России в XVIII в.

Культурное пространство России в XVIII веке.

**Развитие техники в России в XVIII в. Российские изобретатели.**

Россия в первой четверти XIX в.

Отечественная война 1812 г. и заграничные походы русской армии.

Российская империя во второй четверти XIX в.

Восточный вопрос во внешней политике России в период правления Николая I.

Крымская война

Реформы 1860-х – 1870-х гг.

Государственный реформизм 1880-х – начала 1890-х гг.

Власть и общество во второй половине XIX в.

Россия и мир во второй половине XIX века

Россия в начале XX века: процессы модернизации, политический курс, внешняя политика

Революция 1905–1907 гг. Опыт российского парламентаризма

Национальная политика в Российской империи (XIX – начала XX в.)

Культура России в XIX – начале XX в.

**Вклад российских ученых, изобретателей и инженеров в развитие технологического облика России в XIX – начале XX в.**

**Железнодорожное строительство в Российской империи.**

Исторические процессы на территории Калининградской области в средние века и новое время

Россия в Первой мировой войне.

Великая российская революция (1917–1922): дискуссия о причинах и предпосылках, развитие революционного процесса в феврале – октябре 1917 г.

Великая российская революция (1917–1922): первые преобразования большевиков, Гражданская война как национальная катастрофа

Великая российская революция (1917–1922): выход страны из Гражданской войны, корректировка экономического курса, итоги, последствия и международный резонанс революции.

Советский Союз в 1920-е годы

Время «Великого перелома». СССР в 1930-е годы

Социальные преобразования 1920-х-1930-х гг.

**Советская модель организации науки. Конструкторские бюро.**

**Выдающиеся отечественные конструкторы и инженеры 1920-х-1930-х гг.**

**Индустриальные гиганты первых пятилеток и крупнейшие инфраструктурные проекты.**

Международное положение и внешняя политика СССР в 1930-е гг.

Великая Отечественная война (1941–1945): периодизация, начальный этап, мобилизация экономики и общества.

Великая Отечественная война (1941–1945): оккупационный режим и движение сопротивления, коренной перелом, советская дипломатия в годы войны.

Великая Отечественная война (1941–1945): завершающий период войны, освободительная миссия Красной Армии в Европе, итоги и последствия войны.

Восточно-Прусская операция Красной Армии.

**Роль советской науки, медицины, культуры в обеспечении устойчивости фронта и тыла в годы Великой Отечественной войны**

Советский Союз и зарубежный мир в послевоенные годы (1945–1953).

**Атомный проект в истории советской науки.**

Создание Калининградской области и ее заселение в послевоенные годы СССР в 1953–1984 гг. Процессы социально-экономического и политического развития.

«Холодная война» как исторический феномен.

**Выдающиеся отечественные конструкторы и инженеры 1950-х-1980-х гг.**

**Индустриальные гиганты послевоенного времени и крупнейшие инфраструктурные проекты.**

**Советская космическая программа.**

Период «перестройки» и распад СССР (1985–1991)

Калининградская область в советский период

Россия в 1990-е годы

Россия в начале XXI века

Калининградская область на рубеже XX-XXI вв.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность        | <i>Включает низестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i> | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в   | <i>Включает низестоящий уровень. Способность собирать,</i>                                                                                                                                   | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            |                     |            |          |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                          | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                      | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

История России: учебник для вузов: в 2 частях / Под ред. Ю. А. Петрова. – М.: Наука, 2024. – 586 с. URL: [https://minobrnauki.gov.ru/action/history\\_expert/documents/%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA\\_%D0%91%D0%90%D0%97%D0%90\\_%D0%B8%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%8B-%D1%81%D0%B6%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%B9\\_1.pdf](https://minobrnauki.gov.ru/action/history_expert/documents/%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%91%D0%90%D0%97%D0%90_%D0%B8%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%8B-%D1%81%D0%B6%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%B9_1.pdf) (дата обращения: 29.01.2025)

### Дополнительная литература

Земцов, Б. Н. История России: учебник / Б.Н. Земцов, А.В. Шубин, И.Н. Данилевский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 584 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/972180. - ISBN 978-5-16-014251-7. - Текст: электронный. - URL: по подписке.

2. Мунчаев, Ш. М. История России: учебник / Ш.М. Мунчаев. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2024. — 512 с. - ISBN 978-5-91768-930-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2114313> (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Нестеренко, Е. И. История России: учебно-практическое пособие / Е.И. Нестеренко, Н.Е. Петухова, Я.А. Пляйс. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2024. — 296 с. - ISBN 978-5-9558-0138-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2039992> (дата обращения: 29.01.2025). – Режим доступа: по подписке

4. Всемирная история: учебник для студентов вузов / под ред. Г.Б. Поляка, А.Н. Марковой. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 887 с. - (Серия «Cogito ergo

- sum»). - ISBN 978-5-238-01493-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028870>. (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
5. Новейшая история стран Европы и Америки. XX век: учебник для студентов вузов: В 3 ч. / под ред. А. М. Родригеса и М. В. Пономарева. — Москва: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2017. — Ч. 1: 1900-1945. - 463 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-691-00607-X. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053792> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
- . История России XVIII — начала XX века: учебник / М.Ю. Лачаева, Л.М. Ляшенко, В.Е. Воронин, А.П. Синелобов; под ред. М.Ю. Лачаевой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 648 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/25130](http://www.dx.doi.org/10.12737/25130). - ISBN 978-5-16-012874-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1023725> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
7. Без срока давности. Преступления нацистов и их пособников против мирного населения на оккупированной территории РСФСР в годы Великой Отечественной войны: документы и материалы. М., 2020. URL <https://xn--80aabgieomn8afgsnjq.xn--p1ai/pdf> (дата обращения: 29.01.2025).
8. Фортунатов, В. В. История: учебное пособие / В. В. Фортунатов. - Санкт-Петербург: Питер, 2020. - 464 с. - (Учебное пособие). - ISBN 978-5-4461-1179-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1720878> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
9. Чернявский, А. Г. История образования и педагогической мысли. Том 1. История: монография / А.Г. Чернявский, Л.Ю. Грудцына, Д.А. Пашенцев. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Научная мысль). — [www.dx.doi.org/10.12737/24944](http://www.dx.doi.org/10.12737/24944). - ISBN 978-5-16-012649-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/946203> (дата обращения: 29.01.2025)
10. Шишова, Н. В. Отечественная история: учебник / Н.В. Шишова, Л.В. Мининкова, В.А. Ушкалов [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 462 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004480-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194877> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
11. Великая Отечественная война 1941—1945 годов: в 12 томах. — Изд. доп. и испр. — Москва: Кучково поле, 2015. — Текст: электронный // Министерство обороны Российской Федерации [сайт]. — URL: <https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/books/vov.htm> (дата обращения: 29.01.2025).

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025

- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта (<https://eios.kantiana.ru/>), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующего ПО и антивирусное программное обеспечение.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Критическое мышление**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2024



## **Лист согласования**

**Составитель:** Светлов Р.В. доктор философских наук, профессор ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета ОНК **«Институт медицины и наук о жизни (Медбио)»**

Протокол № 1 от «7» февраля 2025 г.

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Критическое мышление».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: «Критическое мышление».

**Цель изучения дисциплины:** развитие у обучающихся навыков анализа и синтеза, формулирования выводов, аргументации и обоснования оценок и суждений, принятия решений в различных сферах жизни, формирование общей экологии мышления.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                  | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>УК-6<br>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК.1.1. Выбирает источники информации и осуществляет поиск информации для решения поставленных задач<br>УК. 1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу<br>УК.1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач<br>УК-6.1 Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели<br>УК-6.2. - Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования<br>УК-6.3. - Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов | <b>Знать:</b><br>- способы поиска информации;<br>- критерии постановки задач в соответствии с целью.<br><b>Уметь:</b><br>- анализировать информацию и работать с большим количеством источников информации.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками доказательства и опровержения тезиса;<br>- технологиями поиска решений поставленной задачи и анализа последствий возможных решений задачи |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Критическое мышление» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах

ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                                                                    | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений                                | Виды логических ошибок. Правила и ошибки в аргументации. Правила и ошибки по отношению к тезису. Правила и ошибки по отношению к аргументам. Правила и ошибки демонстрации.                                                                                                                                 |
| 2 | Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений               | Эпистемологические истоки заблуждений. Понятие эпистемологического препятствия (Г. Башляр). Виды препятствий и их функционирование. Психологические истоки заблуждений. Коммуникационные истоки заблуждений. Методы убеждения. Законы общественного мнения (Cantril Hadley). Приемы введения в заблуждение. |
| 3 | Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации                            | Основные риторические приемы публичного выступления. Софистика                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4 | Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста | Определение и установки. Анализ печатного источника. Анализ устного выступления. Выявление и противодействие фейкам.                                                                                                                                                                                        |
| 5 | Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции          | Типология стратегий аргументации в устном изложении. Типология стратегий аргументации в письменном изложении. Монологическая и диалогическая аргументация.                                                                                                                                                  |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений.

Вопросы для обсуждения: виды логических ошибок, правила и ошибки в аргументации, интерпретации и презентации.

Тема 2: Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений.

Вопросы для обсуждения: эпистемологические, психологические и коммуникативные истоки заблуждений.

Тема 3: Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации.

Вопросы для обсуждения: риторические приемы, софистические приемы.

Тема 4: Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста.

Вопросы для обсуждения: подходы к анализу источника, выявление сверхзадачи текста/выступления, критерии идентификации фейков.

Тема 5: Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции.

Вопросы для обсуждения: типология стратегий, монологическая и диалогическая аргументация.

Требования к *самостоятельной работе* студентов

Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях по следующим темам: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений, Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений, Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации. Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста. Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам

студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                        | Индекс контролируемой<br>компетенции (или её<br>части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                    |                                                        | текущий контроль по дисциплине                           |
| Типология ошибок в<br>аргументации и логических<br>заблуждений                     | УК-1<br>УК-6                                           | Опрос                                                    |
| Эпистемологические,<br>психологические и<br>коммуникационные<br>истоки заблуждений | УК-1<br>УК-6                                           | Опрос                                                    |

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                                         | Индекс контролируемой<br>компетенции (или её<br>части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                     |                                                        | текущий контроль по дисциплине                           |
| Риторические приемы:<br>манипулятивный потенциал<br>в аргументации                                  | УК-1<br>УК-6                                           | Опрос                                                    |
| Критическое мышление,<br>противодействие<br>манипулятивным<br>технологиям и<br>интерпретация текста | УК-1<br>УК-6                                           | Опрос, дебаты                                            |
| Стратегии построения<br>критически<br>аргументированного<br>изложения авторской<br>позиции          | УК-1<br>УК-6                                           | Опрос, контрольная работа                                |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

### 1. Дебаты (работа в малых группах)

#### *Цель задания*

Сформировать понимание сложности стратегии и тактики аргументации, потенциально неоднозначного характера обсуждаемых проблем, а также необходимости всестороннего изучения вопроса перед формулировкой исследовательских выводов.

#### *Алгоритм выполнения*

Обучающиеся на предшествующем занятии делятся на две команды. В качестве самостоятельной работы командам необходимо ознакомиться с предложенным преподавателем текстом (комплексом текстов) и тезисом, а затем подготовиться отстаивать и позицию утверждения (верю), и отрицания (не верю), то есть подготовить набор аргументов и контраргументов, а также попытаться спрогнозировать логику потенциальных вопросов от оппонентов.

На занятии команды узнают, какую позицию предстоит отстаивать. Сама дискуссия проходит по правилам, близким к Академическим дебатам (IDEA), однако не обязана следовать им полностью.

По завершении игры в режиме свободной проблемной дискуссии участники совместно с преподавателем подводят итоги. Рекомендуются также в качестве домашнего задания попросить обучающихся написать индивидуальные рефлексивные эссе с оценками прошедшего занятия и ответить на вопросы о моментах в отношении собственного участия и выступления всей команды, характере реализованной позиции в команде, способах улучшения подготовки и реализации стратегии аргументации.

Задание может выполняться также в индивидуальном формате. В этом случае обучающиеся самостоятельно готовят письменные обзоры проблемы, содержащие как защиту тезиса, так и его отрицание.

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Понятие критического мышления.
2. Критическое мышление и социокультурные вызовы современности.
3. Критическое и объекто-ориентированное мышление в междисциплинарном дискурсе.

4. Типология логических ошибок.
5. Правила и ошибки в аргументации.
6. Правила и ошибки по отношению к тезису.
7. Правила и ошибки по отношению к аргументам.
8. Правила и ошибки демонстрации.
9. Эпистемологические истоки заблуждений.
10. Понятие эпистемологического препятствия (Г. Башляр). Виды препятствий и их функционирование.
11. Психологические истоки заблуждений.
12. Коммуникационные истоки заблуждений.
13. Методы убеждения. Законы общественного мнения.
14. Основные риторические приемы публичного выступления. Софистика.
15. Стратегии анализа печатного источника.
16. Стратегии анализа устного выступления.
17. Критерии выявления и стратегии противодействия фейкам.
18. Типология стратегий аргументации в устном изложении.
19. Типология стратегий аргументации в письменном изложении.
20. Монологическая и диалогическая аргументация.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни             | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный         | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                       | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый            | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически                                                                                                                                                                                                                         | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |



|                |                                                 |                                         |            |          |  |
|----------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------|----------|--|
| (достаточный ) |                                                 | и практически контролируемого материала |            |          |  |
| Недостаточный  | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | неудовлетворительно                     | не зачтено | Менее 55 |  |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература:

1. Воронцов, Е. А. Логика: учебное пособие / Е.А. Воронцов. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 134 с. — (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-016546-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1846372>
2. Демина, Л. А. Теория и практика аргументации: учебное пособие / Л.А. Демина. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2023. — 272 с. - ISBN 978-5-91768-529-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1926424>
3. Батурин, В. К. Логика: Учебное пособие/Батурин В. К. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 96 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-905554-06-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002580>

### Дополнительная литература:

1. Махаматов, Т. М. Философия (с кейсовыми задачами): учебное пособие / Т.М. Махаматов, Т.Т. Махаматов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 294 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1146774. - ISBN 978-5-16-016439-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1146774>
2. Чатфилд, Т. Критическое мышление: анализируй, сомневайся, формируй свое мнение / Том Чатфилд; пер. с англ. - Москва: Альпина Паблишер, 2019. - 328 с. - ISBN 978-5-96142-092-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077990>

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- электронно-информационную среду БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение выс-  
шего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
**Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»**  
**Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы коммуникации»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

### **Составитель:**

канд. филол. наук, доцент ОНК ИОиГН Цвигун Татьяна Валентиновна  
канд. филол. наук, доцент ОНК ИОиГН Суворова Наталья Алексеевна  
канд. филол. наук, доцент ОНК ИОиГН Остапенко Анжелика Анатольевна  
канд. филол. наук, доцент ОНК ИОиГН Черняков Алексей Николаевич  
канд. филол. наук, доцент ОНК ИОиГН Вертинская Ольга Михайловна

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы коммуникации».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Основы коммуникации»

**Целью** освоения дисциплины «Основы коммуникации» являются формирование научного представления о коммуникации, ее моделях, уровнях и видах, структуре коммуникационного процесса, специфике массовой коммуникации как вида деятельности, развитие умения грамотно использовать возможности коммуникации в профессиональной деятельности математика; развитие у студентов личностных качеств, направленных на создание эффективной коммуникации, а также формирование общекультурных компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                        | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                              | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                               | УК-3.1. Определяет коммуникативную стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели.<br>УК-3.2. Осуществляет обмен информацией с другими членами команды, выбирает эффективные инструменты коммуникации | <b>Знать</b> основы стратегирования коммуникации и принципы поэтапного достижения стратегии.<br><b>Уметь</b> определить содержание стратегии, тактики и приемы ее реализации, строить коммуникацию в группе с помощью вербальных и невербальных средств.<br><b>Владеть</b> навыками построения стратегии коммуникации в группе и достижения поставленной цели, составляющими коммуникативную компетентность личности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | УК-4.1. Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик в соответствии с коммуникативной задачей<br>УК-4.2. Соблюдает основные требования коммуникативного кодекса в различных коммуникативных ситуациях.  | <b>Знать</b> особенности межличностной устной и письменной коммуникации как вида коммуникации; правила осуществления коммуникации в зависимости от прагматических установок общения; основные признаки регистров общения: официального, неофициального, нейтрального; условия, необходимые для достижения успешной коммуникации; компоненты сильной и слабой коммуникативной позиции и факторы коммуникативного равновесия<br><b>Уметь</b> преодолевать коммуникативные барьеры и неудачи при помощи адекватного использования коммуникативных стратегий и тактик; использовать и при необходимости трансформировать теоретические модели в соответствии с конкретной (реальной) коммуникативной ситуацией; оценивать особенности аудитории, удерживать и активировать ее |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>внимание; определить характер делового общения, построить деловую письменную коммуникацию с помощью вербальных и невербальных средств.</p> <p><b>Владеть</b> навыками успешной коммуникации в сфере делового общения; базовыми навыками, составляющими коммуникативную компетентность личности, включая навык оценивания коммуникативной компетентности коммуникатора и коммуниканта, в том числе и в отношении собственной личности</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы коммуникаций» относится к обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование раздела           | Содержание раздела                                                                                         |
|-------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Коммуникация: основные понятия | Коммуникация: понятие и определения. Коммуникация как процесс: структура и модели. Участники коммуникации. |

|   |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                  | Виды коммуникации. Теории коммуникации. Модели коммуникации. Коммуникационное взаимодействие.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2 | Основы теории коммуникации                                       | Множественность теорий коммуникации. Сопоставление основных точек зрения. Категориальный аппарат теории коммуникации. Теория коммуникации и смежные дисциплины. Три измерения коммуникации: язык — человек — социум. Инструментальное измерение коммуникации. Функции языка. Субъектное измерение коммуникации: языковая и коммуникативная личность, принципы ее описания. Параметры коммуникативной личности. Модели коммуникативной личности. Фактор среды в коммуникации: социум и коммуникативное пространство. Уровни коммуникативного пространства.                                                                                                                                    |
| 3 | Вербальная и невербальная коммуникация                           | Коммуникативный акт, речевой акт, коммуникативное взаимодействие. Вербальные и невербальные коммуникативные акты.<br>Виды речи, их классификации. Основные варианты устной речи. Формы устной речи в их соотношении. Функциональная и психологическая специфика письменной речевой коммуникации.<br>Понятие и функции невербальной коммуникации. Виды невербальных проявлений. Классификация невербальных сигналов и знаков. Функции невербальной коммуникации. Особенности восприятия невербальной информации. Интерпретация невербальных сообщений. Кинетическая речь: ее природа и специфика. Семиотика жестовой речи: словарь, семантика, синтактика.                                    |
| 4 | Коммуникативные нормы и правила                                  | Эффективная и успешная коммуникация. Условия и предпосылки успешной коммуникации. Коммуникативный кодекс Г.П. Грайса и Дж. Лича. Коммуникативные качества речи как условия успешной коммуникации. Коммуникативное взаимодействие и коммуникативная культура. Барьеры и уровни непонимания в коммуникации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5 | Коммуникативные стратегии и тактики                              | Соотношение понятий «стратегия» и «тактика». Связь коммуникативной стратегии с мотивами, интенцией, макроцелью говорящего и выбором наиболее адекватных способов её достижения. Структура коммуникативной стратегии; организация и реализация коммуникативного взаимодействия в соответствии с планом; достижение цели коммуникации (реализация).<br>Стратегия как комплекс речевых действий, направленных на достижение коммуникативной цели. Стратегия как ориентация на прецедентные ситуации общения. Коммуникативная тактика как способ осуществления стратегии речи. Гибкость речевой стратегии и динамический характер речевых тактик. Многообразие коммуникативных (речевых) тактик. |
| 6 | Коммуникативные конфликты: природа, прогнозирование, преодоление | Речевая конфликтность: типология, причины, формы преодоления. Язык - речь - коммуникация: нормы и нарушения. Типология речевой конфликтности: коммуникативная неудача, коммуникативный сбой, коммуникативный конфликт. Лингвистические предпосылки речевой конфликтности. Экстра-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



|    |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                               | лингвистические предпосылки речевой конфликтности. Диагностика и прогнозирование речевой конфликтности. Поведение в конфликте и коммуникативные стратегии в конфликтной ситуации. Формы и средства оптимизации коммуникации.                                                                                                                                                                |
| 7  | Основы публичной коммуникации                                                                 | Природа публичной речи. Специфика публичной коммуникации. Жанры публичной коммуникации. Принципы практической риторики. Приемы ораторского мастерства. Пути и средства обеспечения успешности публичной коммуникации.                                                                                                                                                                       |
| 8  | Основы научной коммуникации                                                                   | Природа и специфика научной коммуникации. Жанры научной коммуникации. Устная и письменная научная коммуникация. Принципы аргументации научной позиции. Организация научной дискуссии. Организация коллективного научного исследования. Принципы научной критики.                                                                                                                            |
| 9  | Основы деловой коммуникации                                                                   | Определение деловой коммуникации. Участники деловой коммуникации, ее формы, официально-деловой стиль как инструмент деловой коммуникации. Регламентированность, ролевая обусловленность деловой коммуникации, система управления в деловой коммуникации, этический аспект.                                                                                                                  |
| 10 | Основы массовой коммуникации                                                                  | Природа современного информационного общества. Специфика и функции массовой коммуникации. Теории массовой коммуникации. Каналы массовой коммуникации. Общественное мнение. Идеология и пропаганда. Реклама. Основы социологии и психологии массовой коммуникации. Глобальные коммуникационные технологии и Интернет: особенности функционирования и технологии информационного воздействия. |
| 11 | Коммуникативный практикум. Тренировка коммуникативных навыков. Коммуникация в группах         | Общее представление о групповой коммуникации. Групповая коммуникация как форма социальной коммуникации. Психология групповой коммуникации. Коммуникативные роли, их распределение и принятие. Пути совершенствования групповой коммуникации.                                                                                                                                                |
| 12 | Коммуникативный практикум. Манипуляции в коммуникации. Развитие навыков публичных выступлений | Манипуляции с коммуникативной, социальной, психологической точек зрения. Технологии манипуляции. Система методов психологического воздействия на человека. Место манипуляции в системе человеческих взаимоотношений. Технологии и приемы манипулятивной коммуникации. Выявление манипуляций, коммуникативное противостояние манипуляциям. Манипуляции в бытовом, деловом, научном общении.  |

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа\*** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. Коммуникация: основные понятия
2. Основы теории коммуникации
3. Вербальная и невербальная коммуникация
4. Коммуникативные нормы и правила
5. Коммуникативные стратегии и тактики
6. Основы публичной коммуникации
7. Основы научной коммуникации

8. Основы деловой коммуникации
9. Основы массовой коммуникации

*\* Лекционные занятия проводятся дистанционно в формате видеокурса (размещен на платформе LMS). Все студенты обязаны ознакомиться с лекционным материалом и выполнить контрольные задания к видеолекциям в устанавливаемые сроки.*

**Рекомендуемая тематика практических занятий**

| № п/п | Наименование темы                                                                             | Содержание темы                                                                                                                                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Вербальная и невербальная коммуникация                                                        | 1. Сопоставление вербальной и невербальной коммуникации.<br>2. Практикум по невербальной коммуникации.                                                                                  |
| 2     | Формы и виды речевой деятельности. Диалог — монолог — полилог                                 | 1. Анализ примеров моно-, диа- и полилогической коммуникации.<br>2. Коммуникативные упражнения по организации диалога, монолога, полилога. Индивидуальная и групповая работа.           |
| 3     | Коммуникативные нормы и правила                                                               | 1. Коммуникативные качества речи как условия успешной коммуникации.<br>2. Коммуникативное взаимодействие и коммуникативная культура.<br>3. Барьеры и уровни непонимания в коммуникации. |
| 4     | Коммуникативные стратегии и тактики                                                           | 1. Соотношение понятий «стратегия» и «тактика». Связь коммуникативной стратегии с мотивами, интенцией, макроцелью говорящего.<br>2. Практикум по коммуникативным стратегиям и тактикам. |
| 5     | Практикум по публичной коммуникации                                                           | 1. Коммуникативные роли в публичной коммуникации.<br>2. Развитие навыков публичной речи и освоение принципов практической риторики.                                                     |
| 6     | Практикум по научной коммуникации                                                             | 1. Формы и жанры научной коммуникации.<br>2. Практикум по научной коммуникации: моделирование научной дискуссии                                                                         |
| 7     | Практикум по деловой коммуникации                                                             | 1. Нормы и правила деловой коммуникации. Основы делового этикета.<br>2. Практикум по деловой коммуникации: моделирование коммуникативных ситуаций в деловой сфере                       |
| 8     | Коммуникативный практикум. Тренировка коммуникативных навыков. Коммуникация в группах         | 1. Коммуникативный тренинг по развитию навыков групповой коммуникации.<br>2. Коммуникативные роли, их распределение и принятие.<br>3. Пути совершенствования групповой коммуникации.    |
| 9     | Коммуникативный практикум. Манипуляции в коммуникации. Развитие навыков публичных выступлений | 1. Анализ примеров манипулятивной коммуникации<br>2. Коммуникативный тренинг по манипулятивному воздействию.                                                                            |

## **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                         | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций                                                         |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  |                                                  | текущий контроль по дисциплине                                                                                |
| Коммуникация: основные понятия                                   | УК-3, УК-4                                       | устный опрос, тест                                                                                            |
| Основы теории коммуникации                                       | УК-3, УК-4                                       | устный опрос, тест, контрольная работа                                                                        |
| Вербальная и невербальная коммуникация                           | УК-3, УК-4                                       | устный опрос, тест                                                                                            |
| Коммуникативные нормы и правила                                  | УК-3, УК-4                                       | устный опрос, тест                                                                                            |
| Коммуникативные стратегии и тактики                              | УК-3, УК-4                                       | устный опрос, тест                                                                                            |
| Коммуникативные конфликты: природа, прогнозирование, преодоление | УК-3, УК-4                                       | Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации) |
| Основы публичной коммуникации                                    | УК-3, УК-4                                       | Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации) |
| Основы научной коммуникации                                      | УК-3, УК-4                                       | Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации) |
| Основы деловой коммуникации                                      | УК-3, УК-4                                       | Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации) |
| Основы массовой коммуникации                                     | УК-3, УК-4                                       | устный опрос, тест, контрольная работа                                                                        |

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                      | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                               |                                                  | текущий контроль по дисциплине                                                                                |
| Коммуникативный практикум. Тренировка коммуникативных навыков. Коммуникация в группах         | УК-3, УК-4                                       | Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации) |
| Коммуникативный практикум. Манипуляции в коммуникации. Развитие навыков публичных выступлений | УК-3, УК-4                                       | Коммуникативная ролевая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации) |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

### ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

- Чем отличается узкий подход к пониманию коммуникации от широкого подхода?
  - представлением о субъекте коммуникации
  - представлением о структуре коммуникативного акта
  - представлением о характере протекания процесса
- «Коммуникация - перевод текста с языка моего «я» на язык твоего «ты». Какой аспект процесса коммуникации акцентирует это определение?
  - содержание сообщений
  - процесс кодирования и декодирования информации
  - характер отношений субъектов
  - включенность шумов в процесс
- К факторам, определяющим процесс коммуникации относятся:
  - коммуникатор
  - канал коммуникации
  - технические средства коммуникации
  - сообщение
- По используемым средствам коммуникация бывает:
  - межличностная,
  - вербальная и невербальная
  - фактическая и информационная
  - групповая
- Личные и неличные коммуникации различаются:
  - по отношению коммуникантов к месту коммуникации
  - по характеру личного контакта субъектов
  - по отношению к одной сфере деятельности
  - по отношению коммуникантов ко времени контакта
- Электронные коммуникации отличаются:
  - скоростью передачи информации
  - безусловной опосредованностью
  - обязательной анонимностью субъектов

Г) масштабом распространения информации

7. Какие основные цели могут преследоваться в коммуникации?

- А) фактическая
- Б) информационная
- В) воздействующая
- Г) повествовательная

8. Какие средства языка сохраняют базовое значение в вербальной коммуникации при создании как письменной, так и устной формы речи?

- А) буквы, знаки препинания
- Б) звуки, ударные слоги
- В) лексемы, фразеологизмы
- Г) словосочетания, предложения

9. Какие средства языка приобретают особую значимость в **письменной** форме коммуникации?

- А) звуки речи
- Б) буквы в составе слов
- В) стилистически окрашенная лексика
- Г) знаки препинания

10. Вербальная коммуникация с точки зрения видов деятельности может быть представлена как:

- А) повествование
- Б) убеждение
- В) говорение
- Г) чтение

11. Вербальная коммуникация с точки зрения количества участников и ее направленности бывает:

- А) монологом
- Б) полилогом
- В) слушанием
- Г) рассуждением

12. Какие названные средства относятся к единицам невербальной коммуникации?

- А) сигналы
- Б) морфемы
- В) поведение говорящего (пишущего)
- Г) символы

13. Особенности невербальных сообщений являются:

- А) контекстуальность
- Б) подготовленность
- В) ненамеренность
- Г) однозначность

14. Какие функции невербальной коммуникации по отношению к вербалике известны в практике общения?

- А) замещения
- Б) дополнения

- В) воздействия
- Г) опровержения

**15.** С помощью каких знаков субъект может демонстрировать сильное волнение?

- А) симптома
- Б) манипуляции предметом
- В) изменения положения тела
- Г) дотрагивания до кончика носа

**16.** Какие сигналы невербальной коммуникации могут контролироваться субъектом?

- А) симптом радости
- Б) симптом злобы
- В) рукопожатие
- Г) открытая поза

**17.** Кулак как угроза относится к...

- А) номинативным жестам
- Б) эмоционально-оценочным жестам
- В) указательным жестам
- Г) риторическим жестам
- Д) игровым жестам
- Е) вспомогательным жестам
- Ж) магическим жестам

**18.** Постулат «не отклоняйся от темы» составляет...

- А) максимум полноты информации
- Б) максимум качества информации
- В) максимум релевантности
- Г) максимум манеры

**19.** Максима неприятия похвал в собственный адрес – это...

- А) максима такта
- Б) максима великодушия
- В) максима одобрения
- Г) максима скромности
- Д) максима согласия
- Е) максима симпатии

**20.** В деловой коммуникации в целом контакт глаз занимает...

- А) 10-20% времени
- Б) 30-60% времени
- В) 70-90% времени

**21.** «Интимная зона» человека составляет...

- А) 30-40 см
- Б) 40-50 см
- В) 50-80 см

**22.** Стремление сократить дистанцию до собеседника, занять больше пространства называют \_\_\_\_\_ (впишите ответ самостоятельно).

23. Согласно **транзакционной модели** коммуникации, шум, источником которого выступает **получатель** сообщения, может иметь 3 причины. Отметьте все.

- А) избирательное восприятие
- Б) избирательное внимание
- В) избирательное слушание
- Г) избирательное запоминание
- Д) избирательная память
- Е) избирательные способности

24. Барьеры, возникающие из-за рассогласования между формой представления сообщения и его содержанием, - это...

- А) логические барьеры
- Б) стилистические барьеры
- В) семантические барьеры
- Г) социальные барьеры
- Д) межкультурные барьеры

25. Расстановка акцентов и использование смысловых пауз – это один из эффективных приемов преодоления...

- А) логических барьеров
- Б) стилистических барьеров
- В) семантических барьеров
- Г) социальных барьеров
- Д) межкультурных барьеров

26. Формально или неформально признаваемое место индивида в социальной иерархии называется...

- А) социальным статусом
- Б) социальной ролью
- В) социальным стереотипом

### ОБРАЗЦЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

**Задание 1.** Охарактеризуйте блоки информации, которой обмениваются участники в процессе невербальной коммуникации. Распределите их по степени важности.

Основываясь на личном опыте, опишите и охарактеризуйте 2-3 коммуникативные ситуации, в которых то или иное сведение (*о личности коммуникатора, об отношении участников коммуникации друг к другу и к самой ситуации*) играло бы более важную роль по сравнению с другими. Свой ответ аргументируйте.

**Задание 2.** Охарактеризуйте функции, которые невербальные сообщения выполняют при взаимодействии с вербальными. Заполните таблицу, приведя собственные примеры.

| Функции                       | Примеры невербальных сообщений |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Дополнение<br>(сопровождение) |                                |
| Опровержение                  |                                |
| Замещение                     |                                |
| Регулирование                 |                                |



**Задание 3.** Заполните таблицу, определив, к каким типам шумов, согласно математической модели коммуникации К. Шеннона и У. Уивера, можно отнести следующие, затрудняющие передачу и декодирование сообщения:

*неправильное ударение в слове; неудобный стул во время собеседования при приеме на работу; тесная одежда и обувь во время защиты дипломной работы; употребление слова в несвойственном ему значении; звук автосигнализации под окном аудитории во время лекции; произнесение слова «реферамбы» вместо «дифирамбы»; звук мобильного телефона во время ответа на экзамене; нарушение лексической сочетаемости слов; мечты о предстоящем свидании во время лекции.*

Включите в каждую колонку 2-3 собственных примера.

| Технические (механические) шумы | Семантические шумы |
|---------------------------------|--------------------|
|                                 |                    |
|                                 |                    |

**Задание 4.** Какой ответ и почему предпочтительнее: «Могу ли я Вам чем-то помочь?» или «Чем я могу Вам помочь?» Дайте объяснение с опорой на языковые средства.

**Задание 5.** Определите Вашу стратегию и укажите возможные тактические приемы, если:

- 1) клиент хочет сделать заказ;
- 2) клиент проводит предварительную «разведку», желая получить информацию.

**Задание 6.** Выберите из любых СМИ интервью (в основе 7-10 вопросов) и проанализируйте его по следующим критериям:

1. Какие типы вопросов заданы интервьюером?
2. Какой вывод о коммуникативной компетентности интервьюера можно сделать на основе созданной вопросной структуры интервью?
3. Какие ответы давал интервьюируемый? Как данные ответы были определены типам заданных вопросов?
4. Какая связь вопросов и ответов возникла в интервью?
5. Можно ли выявить коммуникативную стратегию интервьюера, реализованную с помощью вопросов-тактик?
6. Согласуется ли эта стратегия со стратегией интервьюируемого? Какие ответы были даны на поставленные вопросы?

**Задание 7. Деловая игра «Пресс-конференция со специалистом»**

Перед участниками игры создается следующая ситуация: известный специалист в установленной сфере (в соответствии с направлением подготовки студентов) работает в новом проекте. В связи с этим организуется пресс-конференция, на которую приглашены журналисты, работающие в научных журналах. Некоторые вопросы для обсуждения (пример: *специалист в области компьютерной безопасности и защиты информации*):

1. Кто стал инициатором Вашего нового проекта?
2. В чем особенности его реализации?
3. Как Вы считаете, возможно ли решение сложных задач по защите информации без специалиста-математика?
4. Какова роль специалиста по компьютерной безопасности в защите информации?
5. Какую роль играет специалист по защите информации в жизни социума и решении его проблем?

Журналисты придумывают название изданию, которое представляют, или могут воспользоваться названием реального издания.

Задания для журналистов отличаются только подзаголовком. Журналисты представляют в статье разные моменты обсуждаемой темы. После того, как журналисты сделали заготовку, они возвращаются на свои места в центре аудитории.

Журналистам раздаются полоски с вопросами, которые пронумерованы. Желая задать вопрос поднимает руку, после разрешения называет свое издание, называет имя того спортсмена, кому задает вопрос и озвучивает вопрос. Для записи ответов журналистам предоставляются рабочие листы с заготовками вопросов, которыми они будут пользоваться при написании статьи. Их задача кратко записать услышанный ответ, самую суть. Если что-то не понятно, то можно переспрашивать.

После обсуждения всех вопросов организуется написание статьи (доклада). Все участники игры делятся таким образом, чтобы за компьютером работало два человека. Трех журналистам в помощь предоставляется по одному математику, остальные журналисты делятся на пары.

На *четвертом этапе* происходит представление каждой парой своей работы. Другие участники могут дополнять и задавать вопросы.

На *завершающем этапе* подводятся итоги игры, анализ усвоенных знаний, обмен мнениями по поводу проведения игры, дисциплины, удачных и неудачных выступлений.

Назначение игры: В данном случае игра ориентирована на успешность и эффективность коммуникации, ее также можно проводить по другой теме, связанной с профессиональной деятельностью математика. Для этого в исходной ситуации представители компании меняют тему и сферу

### ***Задание 8. Деловая игра «Резюме для трудоустройства»***

Вы временно не работающий. Перед Вами поставлена задача написать резюме для устройства на открывшуюся вакансию. Пройти собеседование после подачи резюме.

Основная исходная информация:

- Информация о специалисте по компьютерной безопасности для оформления резюме
- Данные о вакантном рабочем месте
- Знание процедуры собеседования для приема на работу

Представить результаты проекта в виде презентации.

### **ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ (ПРЕЗЕНТАЦИЙ)**

- Коммуникация и язык в научной парадигме. Коммуникативные аспекты различных научных дисциплин.
- Аспекты теории социальной коммуникации: онтологический, гносеологический, методологический, функциональный.
- Законы, методы и функции коммуникации. Виды информации. Способы информационной трансляции.
- Невербальная и вербальная коммуникация. Сходства и различия вербальных и невербальных кодов.
- Особенности восприятия невербальной информации. Интерпретация невербальных сообщений.
- Модель коммуникативной личности: мотивационный, когнитивный и функциональный уровни.
- Несовпадения референтов говорящего и слушающего как коммуникативная неудача.

- Коммуникативные роли в специализированных и неспециализированных формах коммуникации.
- Многообразие коммуникативных (речевых) тактик.
- Фактор среды в коммуникации: социум и коммуникативное пространство.
- Семиотика жестовой речи: словарь, семантика, синтактика.
- Групповая и социальная коммуникация. Психология групповой коммуникации.
- Манипуляции с коммуникативной, социальной, психологической точек зрения.

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Вопросы для промежуточного контроля (зачета)**

- Понятие коммуникации. Коммуникативное взаимодействие. Вопрос о типе взаимодействия.
- Коммуникационный процесс и его структура.
- Субъекты коммуникации. Проблема типов объектов коммуникации.
- Виды коммуникации и основания для их классификации.
- Понятие и особенности массовой коммуникации: специфика адресанта, каналов, информации, эффекта. Характеристика массового адресата.
- Место массовой коммуникации в ряду социальных коммуникаций. Основные функции массовой коммуникации.
- Математическая модель коммуникации К. Шеннона и У. Уивера. Кибернетическая модель коммуникации Н. Винера.
- Социально-психологическая модель Т. Ньюкомба.
- Интегральная обобщенная модель коммуникации Б. Вестли и М. Маклина.
- Трансакционная модель коммуникации.
- Модель интегрированных социальных коммуникаций. Модель интегрированных маркетинговых коммуникаций.
- Уровни коммуникации. Виды коммуникации.
- Основные характеристики вербальной коммуникации.
- Невербальная речевая коммуникация: основная функция, средства.
- Коммуникативное соотношение вербальных и невербальных речевых средств.
- Виды невербальных знаков.
- Коммуникативные стратегии: структура и реализация. Коммуникативные тактики Т. ван Дейка.
- Типы вопросов в диалоговой форме при реализации стратегии в деловой коммуникации.
- Успешность и эффективность коммуникации.
- Коммуникативный кодекс и его критерии. Принцип кооперации П.Г. Грайса. Принцип вежливости Дж. Лича.
- Особенности письменной деловой коммуникации.
- Особенности устной деловой коммуникации.
- Особенности научной коммуникации.

### **8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания**

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                  | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает низсостоящий уровень.</i><br>Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                       | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает низсостоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    | зачтено                   | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                  | удовлетворительно                         | зачтено                   | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                        | неудовлетворительно                       | не зачтено                | Менее 55                             |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Кожемякин, Е. А. Основы теории коммуникации : учебное пособие / Е. А. Кожемякин. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 1 on-line, 189 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1930711>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-006584-7 : Б. ц. - Текст : электронный.
2. Шарков, Ф. И. Коммуникология: основы теории коммуникации : учебник для бакалавров / Ф. И. Шарков. - 7-е изд., стер. - Москва : Дашков и К°, 2023. - 1 on-line, 488

c. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2082722>. - Режим доступа: по подписке.  
- ISBN 978-5-394-05111-1 : Б. ц. - Текст : электронный.

### **Дополнительная литература**

1. Гойхман, О. Я. Речевая коммуникация : учебник / О. Я. Гойхман, Т. М. Надеина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 1 on-line, 286 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1914129>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-012074-4 : Б. ц. - Текст : электронный.
2. Гостенина, В. И. Социология массовой коммуникации : учебник / В. И. Гостенина, А. Г. Киселев. - 2-е изд., перераб. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 1 on-line, 336 с. - (Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/document?pid=1836637>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-98281-338-1 : Б. ц. - Текст : электронный.
3. Иванов, А. Аутентичная коммуникация: Практика честного и бережного общения : практическое руководство / А. Иванов, С. Шедина. - Москва : Альпина паблишер, 2022. - 1 on-line, 204 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904797>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9614-5786-5 : Б. ц. - Текст : электронный.
4. Сахнюк, Т. И. Деловые коммуникации [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Т.И. Сахнюк. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. - 92 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514137> (дата обращения: 30.03.2022). - Режим доступа: по подписке.

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физическая культура и спорт»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Калининград  
2025**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Воронин Д.И., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук», Томашевская О.Б., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук», Соболева Л.Л., ст.преподаватель ОНК «Институт образования и гуманитарных наук».

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Физическая культура и спорт»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Физическая культура и спорт».

Целью дисциплины является формирование физической культуры личности и способности направленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, повышения уровня работоспособности и физической подготовленности к будущей жизни и профессиональной деятельности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | УК 7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни<br>УК 7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности.<br>УК 7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования | <b>Знать:</b><br>Роль физической культуры и спорта в развитии личности, подготовке к профессиональной деятельности, влияние физической культуры на укрепления здоровья.<br>Основные средства и методы физического воспитания.<br>Методы оценки и контроля физического развития и физической подготовленности.<br><b>Уметь:</b><br>Использовать средства и методы физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования и самовоспитания, формирования здорового образа и стиля жизни;<br>Выполнять комплексы упражнений оздоровительной, адаптивной (лечебной) физической культуры и профессионально прикладной направленности.<br><b>Владеть:</b><br>Методикой самостоятельно применять средства и методы физического воспитания, методами контроля состояния организма при физических нагрузках;<br>Опытом ведения здорового образа жизни, участия в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности. |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая культура и спорт» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами при изучении теоретического и практического разделов дисциплины.

#### 5.1. Содержание теоретического раздела дисциплины

| № п/п | Наименование темы                                                                                 | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.             | Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. Нормативно-правовая основа физической культуры и спорта. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Физическая культура личности. Ценности физической культуры. физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Основные положения организации физического воспитания в высшем учебном заведении, в БФУ им.И.Канта. |
| 2     | Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс. | История становления и развития Олимпийского движения. Возникновение олимпийских игр. Возрождение олимпийской идеи. Олимпийское движение. Олимпийские комитеты в России. Универсиады. Универсиада в Казани. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс: цель, задачи, структура, основные требования.                                                                                                                                                                                          |
| 3     | Социально-биологические основы физической культуры.                                               | Организма человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека. Средства физической культуры и спорта в управлении совершенствованием функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности. Физиологические механизмы и                                                                                                                                       |

|   |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                             | закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4 | Основы здорового образа жизни студента.                                                                                                     | Здоровье человека как ценность. Факторы, определяющие здоровье. Понятие «здоровье», его содержание и критерии. Основы здорового образа жизни студента. Роль физической культуры в обеспечении здоровья. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье. Основные требования к организации здорового образа жизни (ЗОЖ). Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности студентов и ее отражение в образе жизни. Основные требования к организации здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5 | Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.                                   | Значение лечебной физической культуры. Клинико-физиологическое обоснование и механизмы лечебного действия физических упражнений. Средства лечебной физической культуры. Классификация и характеристика физических упражнений. Методика лечебного применения физических упражнений. Дозировка. Формы лечебной физической культуры. Лечебная физическая культура при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Показания и противопоказания к применению лечебной физической культуры при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Роль физических упражнений в профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы. Лечебная физкультура при заболеваниях органов дыхания. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях органов дыхания. Лечебная физкультура при заболеваниях органов пищеварения и нарушениях обмена веществ. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях органов пищеварения и нарушениях обмена веществ. Основы методики лечебной физкультуры органов пищеварения и нарушениях обмена веществ. |
| 6 | Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. | Основные понятия. Работоспособность в умственном труде и влияние на нее внешних и внутренних факторов. Влияние периодичности ритмических процессов в организме на работоспособность студентов. Общие закономерности изменения работоспособности студентов в процессе обучения. Работоспособность студентов в период экзаменационной сессии. Здоровье и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|   |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                               | <p>работоспособность студентов. Заболеваемость студентов в период учебы и ее профилактика. Средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов. Физические упражнения как средство активного отдыха. Основные причины изменения состояния студентов в период экзаменационной сессии, критерии нервно-эмоционального и психофизического утомления. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7 | <p>Физическая подготовка в системе физического воспитания.</p>                                                                | <p>Характеристика физической подготовки студентов. Воспитание физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка. Специальная физическая подготовка, цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсменов. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значения мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Формы занятий физическими упражнениями. Учебно-тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8 | <p>Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.</p> | <p>Спорт. Многообразие видов спорта. Классификация. Краткая характеристика базовых видов спорта. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Влияние избранного вида спорта или системы физических упражнений на физическое развитие, функциональную подготовленность и психические качества. Пути достижения физической, технической, тактической и психической подготовленности. Модельные характеристики спортсмена высокого класса. Планирование тренировки в избранном виде спорта или системе физических упражнений. Виды и методы контроля за эффективностью тренировочных занятий. Специальные зачетные требования и нормативы по годам (семестрам) обучения студентов. Система студенческих спортивных соревнований. Требования спортивной классификации и правил соревнований по избранному виду спорта.</p> <p>Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Студенческий спорт. Его организационные особенности. Олимпийские игры и Универсиады.</p> <p>Участие в спортивных соревнованиях.</p> |

|    |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Современные оздоровительные системы физических упражнений.                                                                           | Основные понятия и характеристика современных оздоровительных технологий. Их классификация. Требования. Современные оздоровительные системы: - атлетическая гимнастика, спортивная аэробика, гидроаэробика, стрейтчинг, шейпинг, калланетика, изотон, бодифлекс, велнес и др., системы дыхательной гимнастики оздоровительная методика фитнеса. Классификация фитнес программ по функциональной направленности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10 | Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.                                                                | Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Формы и содержание самостоятельных занятий. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Особенности самостоятельных занятий для студентов. Планирование и управление самостоятельными занятиями. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Гигиена и безопасность самостоятельных занятий. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 11 | Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста. | Личная и социально-экономическая необходимость специальной психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия «профессионально-прикладная физическая подготовка» (ППФП), ее цели, задачи, средства. Место ППФП в системе физического воспитания студентов. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Особенности форм и подбора средств ППФП студентов, отнесенных к специальной медицинской группе.<br>Понятие производственная физическая культура, ее содержание и составляющие. Роль нетрадиционной гимнастики в профессиональной деятельности специалиста. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры. Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов на содержание физической культуры специалистов. Роль будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственный коллектив. |
| 12 | Основы судейства соревнований базовых видов спорта.                                                                                  | Виды физкультурно-спортивных массовых мероприятий и их значение. Цели, задачи, принципы, особенности организации и проведения физкультурно-спортивных массовых мероприятий. Правила поведения болельщиков на соревнованиях.<br>Обязанности судейской бригады. Характеристика видов деятельности. Положения о соревнованиях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 5.2. Содержание практического раздела дисциплины

| №<br>п/п | Наименование темы                                                                   | Содержание темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Средства физической культуры в регулировании работоспособности.                     | Комплексы упражнений для регулирования работоспособности с учетом учебной и интеллектуальной деятельности.<br>Средства физической культуры для профилактики утомления, связанного с учебной и интеллектуальной деятельностью.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.       | Физическая подготовка в системе физического воспитания.                             | Двигательная и функциональная подготовленности средствами физической культуры и спорта.<br>Основы совершенствования двигательных действий и воспитание физических качеств средствами общеподготовительной подготовки.<br>Формирование психических качеств в процессе физического воспитания студентов.<br>Упражнения на воспитание выносливости, координации, силы, быстроты, гибкости:<br>общеразвивающие упражнения, упражнения с предметами, упражнения в парах, упражнения с собственным весом и с отягощениями.<br>Комплекс разминки для сдачи упражнений ВФСК ГТО.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.       | Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений. | Легкая атлетика. Обучение и совершенствование техники легкоатлетических упражнений. Упражнения на воспитание скоростных качеств и координации: совершенствование двигательных реакций на различные сигналы, старты из различных исходных положений, ускорения, бег на короткие дистанции, обучение технике высокого и низкого старта и стартового ускорения, финиширования. Техника бега по дистанции. Челночный бег. Скоростно-силовые упражнения: техника прыжков и метаний.<br>Упражнения на воспитание выносливости:<br>Бег и разновидности ходьбы на средние и длинные дистанции. Обучение технике бега по дистанции: беговой цикл, постановка стопы, работа рук, дыхание.<br>Кроссовая подготовка. Техника бега по дистанции, обгон, преодоление препятствий. Развитие общей и специальной выносливости (равномерный, переменный, повторный бег)<br>Эстафетный бег: техника передачи и приема эстафетной палочки на месте и в движении, техника эстафетного бега по дистанции.<br>Эстафеты с предметами и без, различные способы передвижений, преодоления препятствий.<br>Способы передвижения и преодоления препятствий в командной эстафете.<br>Передвижения с предметами, партнером.<br>Преодоление препятствий, движение по заданной траектории. Выполнение заданий на станциях эстафеты.<br>Спортивные игры. Подвижные игры и эстафеты. Основы спортивных игр. Правила соревнований в игровых видах спорта. |

|    |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                      | Подвижные игры на внимание, координацию, скорость и точность выполнения команд.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4. | Современные оздоровительные системы физических упражнений.                                                                           | Гимнастика. Техника гимнастических упражнений на развитие силы, координации и гибкости. Дыхательные упражнения, упражнения на расслабление. Комплексы упражнений оздоровительной гимнастики с предметами (гимнастическая палка, мяч, скакалка, гантели, медицинболл) Комплексы упражнений утренней гимнастики. Комплексы упражнений производственной гимнастики. Комплексы упражнений на растягивание и восстановление. |
| 5. | Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.                                                                | Методика составления комплексов упражнений оздоровительной направленности. Терминология, основные принципы построения. Примеры комплексов. Показ и разучивание комплексов с группой.                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6. | Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста. | Методика составления комплексов упражнений профессионально-прикладной направленности. Особенности будущей профессиональной деятельности, профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры. основные принципы построения. Примеры комплексов. Показ и разучивание комплексов с группой.                                                                                                          |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### Содержание самостоятельной работы

| № п/п | Наименование темы                                                                                                                    | Содержание самостоятельной работы                                                                                                         |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.                                                                | Составление комплекса упражнений оздоровительной направленности. Выполнение комплексов упражнений оздоровительной направленности          |
| 2.    | Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста. | Составление комплекса упражнений производственной гимнастики. Выполнение комплексов упражнений профессионально-прикладной направленности. |

Требования к самостоятельной работе студентов:

1. Составление комплекса упражнений оздоровительной направленности предусматривает составление конспекта комплекса утренней гигиенической гимнастики из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования материалов лекций, двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

2. Составление комплекса упражнений производственной гимнастики предусматривает составление конспекта комплекса упражнений для профилактики утомления и повышения работоспособности из 12-15 упражнений с использованием



графических или иных приемов записи на основе использования материалов лекций, двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

Пример конспекта:

| № п/п | Содержание упражнения                                                                                                                                                                         | Дозировка                          | Методические указания                                            |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1.    | И.П. – основная стойка<br>1-4 – поворот головы вправо<br>5-8 – поворот головы влево                                                                                                           | 8 раз                              | Следить за осанкой, спина прямая.                                |
| 2.    | И.П. – ноги врозь, руки в стороны, кисти в кулаках<br>1-4 – круговые движения кистями внутрь<br>5-8 – круговые движения предплечьями внутрь<br>9-16 – круговые движения прямыми руками вперед | 3 раза в каждую сторону поочередно | Вращения выполнять с усилиями. Следить за осанкой, спина прямая. |
| 3.    | И.П. – О.С., руки на пояс<br>1-4 – наклон туловища вправо<br>5-8 – наклон туловища влево                                                                                                      | 8 раз                              | При наклонах в сторону голова направлена в сторону наклона       |
| 4.    | И.т.д.                                                                                                                                                                                        |                                    |                                                                  |
| 4     | И.П. – О.С.<br>1 – выпад правой ногой<br>2, 4 – И.П.<br>3 – выпад левой ногой                                                                                                                 | 8 раз                              | Следить за осанкой, спина прямая.                                |

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести краткое конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические занятия.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия разучиваются двигательные действия, выполняются практические упражнения, указанной дозировки, осуществляется педагогический контроль и самоконтроль физического состояния и реакции на нагрузку, отрабатывается работа в группе (команде).

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий, самостоятельное выполнение комплексов упражнений оздоровительной и профессионально-прикладной направленности с использованием методов самоконтроля и восстановления.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                          | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                   |                                                  | текущий контроль по дисциплине                                                            |
| Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.             | <b>УК-7</b>                                      | Тестовые задания по теме. (вопросы для самоконтроля)                                      |
| Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс. | <b>УК-7</b>                                      | Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности |

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                                                                                 | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции (или<br>её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                             |                                                           | текущий контроль по дисциплине                                                                                                                                      |
| Социально-биологические основы физической культуры.                                                                                         | <b>УК-7</b>                                               | Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)                                                                                                                 |
| Основы здорового образа жизни студента.                                                                                                     | <b>УК-7</b>                                               | Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)                                                                                                                 |
| Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.                                   | <b>УК-7</b>                                               | Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)                                                                                                                 |
| Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. | <b>УК-7</b>                                               | Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)                                                                                                                 |
| Физическая подготовка в системе физического воспитания.                                                                                     | <b>УК-7</b>                                               | Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля),<br>тесты по физической подготовленности                                                                        |
| Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.                      | <b>УК-7</b>                                               | Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля),<br>тесты по физической подготовленности                                                                        |
| Современные оздоровительные системы физических упражнений.                                                                                  | <b>УК-7</b>                                               | Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля),<br>тесты по физической подготовленности                                                                        |
| Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.                                                                       | <b>УК-7</b>                                               | Конспект комплекса УГГ<br>Конспект комплекса ПГ                                                                                                                     |
| Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.        | <b>УК-7</b>                                               | Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля),<br>участие в соревнованиях Спартакиады БФУ и соревнованиях различного уровня                                   |
| Основы судейства соревнований базовых видов спорта.                                                                                         | <b>УК-7</b>                                               | Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля),<br>судейская практика на занятиях, на соревнованиях в рамках Спартакиады БФУ и других спортивных мероприятиях. |

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

Целью тестирования теоретического курса является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы, проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

***Примерные тестовые задания (вопросы для самоконтроля)***

1. Педагогический процесс, направленный на системное освоение рациональных способов управления своими движениями, приобретение необходимых двигательных навыков, умений, а так же связанных с этим процессом знаний, называется...
  - а) физическим воспитанием
  - б) физическим развитием;
  - в) физической культурой;
  - г) обучение движениям;
  - д) физической рекреацией.
2. Спорт, обусловленный коммерческими интересами и являющийся источником существования спортсменов – это спорт ...
  - а) олимпийский;
  - б) адаптивный;
  - в) массовый;
  - г) профессиональный
  - д) любительский.
3. К основным составляющим ЗОЖ относят:
  - 1) режим труда и отдыха;
  - 2) организация сна;
  - 3) режим питания;
  - 4) организация двигательной активности;
  - 5) выполнение требований санитарии и гигиены;
  - 6) профилактика вредных привычек;
  - 7) занятия спортом.Выбери правильный ответ.
  - а) 1, 2, 3, 4, 5, 6;
  - б) 1, 3, 4, 6, 7;
  - в) 1, 2, 4, 5, 6;
  - г) 2, 3, 4, 5, 6, 7;
  - д) 1, 2, 3, 4, 6, 7.
4. После прохождения медицинского обследования студенты распределяются по следующим медицинским группам:
  - а) основная, подготовительная, специальная;
  - б) основная, специальная, лечебная;
  - в) подготовительная, основная, спортивная;
  - г) спортивная, специальная, подготовительная;
  - д) спортивная, основная, специальная.
5. Приведите пример циклических физических упражнений: \_\_\_\_\_
6. К ациклическим упражнениям относится:

- а) бег;
- б) плавание;
- в) езда на велосипеде;
- г) гребля;
- д) спортивные игры.

7. Физическим качеством человека не является

- а) сила;
- б) быстрота;
- в) ловкость;
- г) уравновешенность;
- д) выносливость.

8. Основатель отечественной системы физического образования:

- а) П.Ф. Лесгафт;
- б) Л.П. Матвеев;
- в) М.В. Ломоносов;
- г) Пьер де Кубертен;
- д) С.П. Евсеев.

10. Физическое качество, характеризующее способность организма противостоять утомлению во время выполнения физической работы:

---

Практический раздел реализуется в виде учебно-тренировочных, методико-практических занятий. Обучающиеся выполняют комплексы физических упражнений и двигательных действий под контролем преподавателя, совершенствуя двигательные умения и навыки, развивая двигательный опыт и физические качества: координацию, силу, выносливость, быстроту, гибкость.

***Примерные практические задания:***

- 1. Преодоление дистанции 1-2 км спортивной ходьбой
- 2. Выполнение комплекса общеразвивающих упражнений
- 3. Челночный бег 3х10м
- 4. Кроссовый бег 2 км
- 5. Подвижная игра «Борьба за мяч»
- 6. Эстафетный бег по кругу
- 7. Функциональная проба Руфье-Диксона
- 8. Конспект комплекса утренней гигиенической гимнастики

Обучающимся, отнесенным к 4 функциональной группе, рекомендуются занятия лечебной физкультурой в медицинской организации, а также проведение регулярных самостоятельных занятий в домашних условиях по комплексам лечебной физкультуры, рекомендованным врачом медицинской организации. Для контроля успешности освоения практического раздела, обучающиеся выполняют задания с учетом индивидуальных особенностей состояния здоровья по темам:

- 1. Самоконтроль и методики оценки физического и функционального состояния организма
- 2. Здоровый образ жизни. Основы правильного питания.
- 3. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и спортом. Утренняя гигиеническая гимнастика.

4. Физические упражнения как фактор сохранения работоспособности в режиме учебного дня студента.

**Пример практического задания для 4 функциональной группы:**

Задание по теме: Самоконтроль и методики оценки физического и функционального состояния организма

1. Согласно теоретическому материалу выполнить соответствующие измерения и расчеты.
2. Заполнить анкету и внести полученные данные.
3. Дать характеристику полученным результатам

| №  | Название данных/показателя                                     | Результат данных                 | Анализ и интерпретация результата |
|----|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | ФИО студента                                                   |                                  |                                   |
| 2  | Институт, направление подготовки                               |                                  |                                   |
| 3  | Вид заболевания (травмы)                                       |                                  |                                   |
| 4  | Сколько времени освобожден от практических занятий по ФК       |                                  |                                   |
| 5  | Возраст (лет)                                                  |                                  |                                   |
| 6  | Вес (кг)                                                       |                                  |                                   |
| 7  | Рост (см)                                                      |                                  |                                   |
| 8  | ИМТ (индекс массы тела)*                                       |                                  |                                   |
| 9  | ОГ (объем груди) на максимальном вдохе) (см)                   |                                  |                                   |
| 10 | ОГ (объем груди) на полном выдохе) (см)                        |                                  |                                   |
| 11 | Экспурия грудной клетки = ОГ на вдохе – ОГ на выдохе (см)*     |                                  |                                   |
| 12 | ЧД (частота дыхания) в покое за 1 мин.*                        |                                  |                                   |
| 13 | Проба Штанге (на вдохе), сек.*                                 |                                  |                                   |
| 14 | Проба Генчи (на выдохе), сек.*                                 |                                  |                                   |
| 15 | ЧСС (частота сердечных сокращений) в покое за 1 мин.*          |                                  |                                   |
| 16 | АД (артериальное давление в покое)*                            |                                  |                                   |
| 17 | Ортостатическая проба (ЧСС за 1 мин лежа – ЧСС за 1 мин стоя)* |                                  |                                   |
| 18 | Проба Руфье                                                    | P1 _____<br>P2 _____<br>P3 _____ |                                   |
| 19 | Индекс Руфье (ПСД) = $(4 \times (P1 + P2 + P3) - 200) / 10$ *  |                                  |                                   |

Критерии оценивания задания:

| «зачтено»                                                                                                                               | «не зачтено»                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание выполнено полностью, верно. Измерения и расчеты произведены в соответствии с описанием. Выполнен анализ полученных результатов. | Задание выполнено частично. Данные измерений не соответствуют требованиям к выполнению проб. Расчеты не верны. Отсутствуют оценки полученных результатов. |

**8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

***Примерный перечень вопросов для итогового тестирования:***

1. Гомеостаз – это:

- а) совокупность процессов, обеспечивающих обмен веществ между организмом и средой
- б) совокупность реакций, обеспечивающих поддержание или восстановление относительно динамического постоянства внутренней среды и некоторых физиологических функций организма человека
- в) замедление процессов обмена веществ, вызванное истощением ресурсов организма

2. Физическое здоровье - это

- а) уровень развития и функциональных возможностей органов и систем организма
- б) состояние общего душевного комфорта, обеспечивающее адекватную регуляцию поведения
- в) комплекс соматических, эмоциональных, интеллектуальных и социальных аспектов сексуального существования человека, позитивно обогащающих личность, повышающих коммуникабельность человека и его способность к любви
- г) комплекс характеристик мотивационной и потребностно-информационной основы жизнедеятельности

3. Влияние физических упражнений на организм человека

- а) нейтральное, даже если заниматься усердно
- б) положительное, только в случае, если заниматься ими на пределе своих физических возможностей
- в) положительное, если эти упражнения выполняются регулярно, в правильном темпе, верной последовательности, а занимающийся не имеет противопоказаний, исключающих данные занятия

4. Какое из представленных понятий является наиболее общим?

- а) физическое упражнение
- б) физическая культура
- в) физическое развитие
- г) спорт

5. Физическое качество, характеризующее способность человека выполнять движения с большой амплитудой:

\_\_\_\_\_

6. Сопоставьте виды спорта и физические качества, которые проявляются в них по преимуществу:

| <b>Вид спорта</b>             | <b>Физические качества</b> |
|-------------------------------|----------------------------|
| Гимнастика                    | координация                |
| Тяжелая атлетика              | сила                       |
| Плавание 50 м                 | скоростно-силовые качества |
| Полумарафон (легкая атлетика) | выносливость               |

### Шкала оценки образовательных достижений теоретического раздела дисциплины

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Оценка        |                                 |
|--------------------------------------------------|---------------|---------------------------------|
|                                                  | Оценка (балл) | вербальный аналог               |
| 80 - 100                                         | 5             | Отлично/ зачтено                |
| 70 ÷ 79                                          | 4             | Хорошо/ зачтено                 |
| 51 ÷ 69                                          | 3             | Удовлетворительно/ зачтено      |
| менее 51                                         | 2             | Неудовлетворительно/ не зачтено |

Критерием успешности освоения практического раздела дисциплины для обучающихся основной, подготовительной и специальной медицинских групп являются результаты тестов по физической подготовленности.

#### Тесты по физической подготовленности для основной и подготовительной групп

| Тест |                                                                                | Нормативы и оценки |     |     |     |     |         |     |     |     |      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|------|
|      |                                                                                | Юноши              |     |     |     |     | Девушки |     |     |     |      |
|      |                                                                                | 5                  | 4   | 3   | 2   | 1   | 5       | 4   | 3   | 2   | 1    |
| 1.   | Челночный бег 3 x10м (с)                                                       | 7,1                | 7,7 | 8,2 | 8,7 | 9,2 | 8,2     | 8,8 | 9,2 | 9,7 | 10,2 |
| 2.   | Подтягивание из виса на высокой перекладине                                    | 13                 | 10  | 7   | 4   | 2   | -       | -   | -   | -   | -    |
| 3.   | Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу                                 | -                  | -   | -   | -   | -   | 16      | 11  | 9   | 6   | 3    |
| 4.   | Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (см) | 13                 | 8   | 6   | 3   | 0   | 16      | 11  | 8   | 5   | 0    |

#### Тесты по физической подготовленности для специальной медицинской группы (3 теста на выбор студента)

| Тест |                                                                                                              | Нормативы и оценки |     |     |     |     |         |     |     |     |     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|
|      |                                                                                                              | Юноши              |     |     |     |     | Девушки |     |     |     |     |
|      |                                                                                                              | 5                  | 4   | 3   | 2   | 1   | 5       | 4   | 3   | 2   | 1   |
| 1.   | Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)                            | 35                 | 25  | 20  | 10  | 5   | 25      | 20  | 15  | 10  | 5   |
| 2.   | Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены за 1 мин. (девушки и юноши) | 50                 | 40  | 30  | 25  | 20  | 40      | 35  | 30  | 25  | 15  |
| 3.   | Наклон вперёд стоя на гимнастической скамейке (девушки и юноши)                                              | 9                  | 7   | 5   | 3   | 1   | 15      | 10  | 8   | 6   | 2   |
| 4.   | Прыжки в длину с места, см (девушки, юноши.)                                                                 | 210                | 205 | 200 | 190 | 180 | 170     | 165 | 160 | 155 | 150 |
| 5.   | Подтягивание (юноши) количество раз                                                                          | 8                  | 6   | 5   | 3   | 1   | -       | -   | -   | -   | -   |



**Шкала оценивания образовательных достижений практического раздела дисциплины**

| Балл | Критерии оценивания уровня сформированности компетенций | Вывод об уровне сформированности компетенции  |
|------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|      | вербальный аналог                                       |                                               |
|      | высокий уровень физической подготовленности             | компетенция сформирована в полном объеме      |
|      | хороший уровень физической подготовленности             | компетенция сформирована в достаточном объеме |
|      | средний уровень физической подготовленности             | компетенция сформирована частично             |
|      | уровень физической подготовленности ниже среднего       | компетенция сформирована частично             |
|      | низкий уровень физической подготовленности              | компетенция сформирована частично             |
|      | Неудовлетворительно / не зачтено                        | компетенция не сформирована                   |

**8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания**

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | зачтено                   | 71-85                                |

|                                     |                                                 |                                                                                       |            |          |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| Удовлетворительный<br>(достаточный) | Репродуктивная деятельность                     | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала | зачтено    | 55-70    |
| Недостаточный                       | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня |                                                                                       | не зачтено | Менее 55 |

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Физическая подготовка: курс лекций / сост. Д. Г. Денисов, А. Ю. Овчинников, А. В. Муравьев [и др.]. - Владимир: ВЮИ ФСИН России, 2019. - 120 с. - ISBN 978-5-93035-706-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864492>.

2. Филиппова, Ю. С. Физическая культура: учебно-методическое пособие / Ю. С. Филиппова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 201 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015719-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1361807> (.).

3. Физическая культура и спорт. Прикладная физическая культура и спорт: учебно-методическое пособие / сост. С. А. Дорошенко, Е. А. Дергач. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 56 с. - ISBN 978-5-7638-4027-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816527>.

### **Дополнительная литература**

1. Физическая культура: учеб. и практикум для приклад. бакалаврита/ А. Б. Муллер [и др.]; [М-во образования и науки РФ], Сиб. Федер. ун-т. - Москва: Юрайт, 2016. - 1 оп- line, 424 с.: ил., табл.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 421-424. - Лицензия до 30.12.2019. - ISBN 978-5-9916-6090-7: Б.ц.

2. Гилев, Г. А. Физическое воспитание студентов: учебник / Г. А. Гилев, А. М. Каткова. - Москва: МПГУ, 2018. - 336 с. - ISBN 978-5-4263-0574-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>.

3. Кобяков Ю. П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособие для вузов/ Ю. П. Кобяков. - 2-е изд.. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. - 252, [1] с.: ил., табл.. - (Высшее образование). - Вариант загл: Основы здорового образа жизни. - Библиогр: с. 237-251 (180 назв.). - Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (третьего поколения). - ISBN 978-5-222-21445-9: 235.29, 235.29, р.

4. Коваль, В. И. Гигиена физического воспитания и спорта: учеб. для вузов/ В. И. Коваль, Т. А. Родионова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 314, [2] с.. - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-9766-4: 2733.78, р.

5. Коледа, В. А. Основы физической культуры: учеб. пособие для учреждений высш. образования / В. А. Коледа, В. Н. Дворак; Белорус. гос. ун-т - Минск: Изд-во БГУ, 2016. - 190, [1] с. - Библиогр.: с. 186-189. - ISBN 978-985-566-269-4: 110.00 р. - Текст непосредственный

6. Румянцева О. В. Подвижные игры: учеб.- метод. пособие / О. В. Румянцева, Е. В. Конеева; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. - 80 с. : ил. - Библиогр.: с.71 (15 назв.) . - ISBN 978-5-88874-820-6: 19.01 р. - Текст: непосредственный.

**10. Перечень электронных образовательных ресурсов, к которым обеспечивается доступ обучающихся, в том числе приспособленных для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
2. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
3. ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
4. ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
5. ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
6. ООО «Перспектив» (Договор с ООО Перспектив, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
7. ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
8. Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- электронно-информационную среду БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения практических занятий используются специальные помещения (спортивные залы, стадион, плавательный бассейн), оснащенные специализированным спортивным оборудованием и инвентарем.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»**  
**Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы российской государственности»**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Жданович Л.Н. к.и.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы российской государственности».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Основы российской государственности».

**Цель изучения дисциплины:** формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции                                                                                                | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.<br>УК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.<br>УК-5.3. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.<br>УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера | <b>Знать:</b><br>- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;<br>- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;<br>- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость)<br>- иметь представление о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах; о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер; о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России;</p> <p><b>Уметь:</b> - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;</p> <p>- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;</p> <p>- проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;</p> <p>- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;</p> <p>- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы российской государственности» включена в учебный план ООП как дисциплина обязательной части блока дисциплин подготовки студентов (1 курс, 1 семестр). Концептуальное внедрение дисциплины в учебный план продиктовано необходимостью продолжения фундаментальной социально-гуманитарной подготовки, инициированной программами среднего образования в части курсов истории и обществознания, а успешное освоение курса базируется, в первую очередь, на параллельной работе обучающихся в рамках содержательно смежных историко-политических и философских дисциплин.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.



Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

|   | Наименование раздела | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Что такое Россия     | <p>Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно-политическом измерении. Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике. Общие природно-географические или социально-политические характеристики современной России. Многонациональная российская культура и особенности её формирования. Население, культура, религии и языки.</p> <p>Современное положение российских регионов. Современное социально-экономическое развитие страны, хозяйственная специализация российских регионов.</p> <p>Выдающиеся персоналии («герои»). Выдающиеся политические и государственные деятели, выдающиеся ученые, выдающиеся деятели культуры и выдающиеся образцы служения и самопожертвования во имя Родины. Герои-«благодетели» - выдающиеся деятели в области политики и государственного управления, способствовавшие социальному прогрессу и развитию России: великие реформаторы, общественные деятели и т.д.</p> |

|   |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                            | Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2 | Российское государство-цивилизация                         | <p>Цивилизационный подход и его базовые категории (цивилизация, прогресс, стадии развития, цикличность, «столкновение цивилизаций», многополярность, детерминизм, релятивизм, глобализация, «евразийство»); Плюсы и минусы цивилизационного подхода.</p> <p>Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации.</p> <p>Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межкультурного диалога за пределами России (и внутри неё).</p> <p>Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры.</p> <p>Ключевые фигуры мирового и российского цивилизационизма (А.С. Хомяков, Н.Я. Данилевский, К.Н. Леонтьев, В.И. Ламанский, П.Н. Савицкий, Л.Н. Гумилев, А.С. Панарин, В.Л. Цымбурский, А.В. Коротаев, Ф. Гизо, А. Тойнби, О. Шпенглер, Ф. Конечный, С. Хантингтон, У. Макнил и др.);</p> <p>Конкурирующие научные парадигмы – формационный подход, национализм, социальный конструкционизм;</p> <p>Ценностные принципы (константы) российской цивилизации и российского общества – единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие;</p> <p>Историко-политические основания российской цивилизации (консерватизм, коммунитаризм, солидаризм и космизм); русская религиозная философия.</p> |
| 3 | Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации | <p>Ключевые культурологические и социологические концепты - «культура» и «культурный код», «традиция», «ментальность» («менталитет»), «идеология» и «идентичность».</p> <p>Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства. Что такое мировоззрение? Теория вопроса и смежные научные концепты. Современные концепции мировоззрения.</p> <p>Мировоззрение как функциональная система. Мировоззренческая система российской цивилизации.</p> <p>Ключевые мировоззренческие позиции и понятия, связанные с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского федерализма. Мировоззренческие позиции с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии). Раскрытие понятий «миф» и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                   | <p>«псевдомиф», «ценности» и «убеждения», «проблема Другого», «иерархия потребностей».</p> <p>Компоненты мировоззрения (онтологический, гносеологический, антропологический, телеологический, аксиологический), направления государственной политики в области мировоззрения – символическая политика, политика памяти, историческая политика, культурная и национальная политика.</p> <p>Коммуникационные практики и государственные решения в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.) и их значение.</p> <p>Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрения российской цивилизации. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1), суверенитет (сила и доверие) (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и ответственность (4), созидание и развитие (5). Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях.</p> <p>«Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»).</p>                                                                                                             |
| 4 | Политическое устройство России    | <p>Российские государственные и общественные институты, их история и ключевые причинно-следственные связи последних лет социальной трансформации. Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современного российского политического класса. Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера)</p> <p>Основные ветви власти, «вертикальные» уровни организации последней (федеральный, региональный и местный – не всегда только «муниципальный» - уровни), существующие практики партнерства структур публичной власти с гражданским обществом (как в части бизнеса, так и в части общественных организаций и объединений). История российского представительства (законодательная ветвь власти), правительства России (исполнительная ветвь власти), высших судов (судебная ветвь власти), института президентства как ключевого элемента государственной организации страны. Современные государственные и национальные проекты, в том числе молодежные. Приоритеты долгосрочного развития страны.</p> |
| 5 | Вызовы будущего и развитие страны | <p>Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях Глобальные тренды</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки.</p> <p>Ключевые проблемы современного мира, актуальные для Российской Федерации; климатические и экологические проблемы, нехватка пресной воды и доступного продовольствия, а также энергетический дефицит. Значимость России в решении всех этих вопросов. Глобальные проблемы техногенного характера: неочевидные сценарии развития цифровых технологий и, в особенности, «искусственного интеллекта», цифровое неравенство и «сетевой феодализм», «надзорный капитализм» и перенасыщенное информационное пространство. Передовые национальные предприятия и компании и их роль в решении указанных проблем. Политические вызовы современности: популизм, неадекватная рационализация и квантификация управления, утрата культурной преемственности и провал мультикультурных практик идентичности.</p> <p>Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации. Стабильность, миссия, ответственность и справедливость как ценностные ориентиры для развития и процветания России. Стабильность как ключевой результат предшествующих десятилетий консолидации российской политической системы;</p> <p>Миссия как современный этап защиты национальных интересов и российской цивилизации, связанный с актуализацией глобальной роли России как гаранта человеческих ценностей и самобытного развития;</p> <p>Ответственность как необходимый грядущий этап совершенствования гражданской идентичности и политической жизни в стране;</p> <p>Справедливость как наиболее значимую стратегическую задачу и ценностный ориентир.</p> <p>Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики.</p> <p>Ответственность и миссия как ориентиры личностного и общественного развития. Справедливость и меритократия в российском обществе. Представление о коммунитарном характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины.</p> <p>Современные документы стратегического планирования (Стратегия национальной безопасности, Стратегия научно-технологического развития и пр).</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Лекция 1. Современная Россия: цифры и факты, достижения и герои

Лекция 2. Цивилизационный подход: возможности и ограничения

Лекция 3. Философское осмысление России как цивилизации

Лекция 4. Мировоззрение и идентичность

Лекция 5. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации

Лекция 6. Конституционные принципы и разделение властей

Лекция 7. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы

Лекция 8-9. Актуальные вызовы и проблемы развития России

Лекция 10. Сценарии развития российской цивилизации

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Многообразие российских регионов

Тема 2. Испытания и победы России

Тема 3. Герои страны, герои народа

Тема 4. Применимость и альтернативы цивилизационного подхода

Тема 5. Российская цивилизация в академическом дискурсе

Тема 6. Ценностные вызовы современной политики

Тема 7. Концепт мировоззрения в социальных науках

Тема 8. Системная модель мировоззрения

Тема 9. Ценности российской цивилизации

Тема 10. Мировоззрение и государство

Тема 11. Власть и легитимность в конституционном преломлении

Тема 12. Уровни и ветви власти

Тема 13. Планирование будущего: государственные стратегии и гражданское участие

Тема 14-15. Россия и глобальные вызовы

Тема 16-17. Внутренние вызовы общественного развития

Тема 18. Образы будущего России

Тема 19. Ориентиры стратегического развития

Тема 20. Сценарии развития российской цивилизации

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

Лекция 1. Современная Россия: цифры и факты, достижения и герои

Лекция 2. Цивилизационный подход: возможности и ограничения

Лекция 3. Философское осмысление России как цивилизации

Лекция 4. Мировоззрение и идентичность

Лекция 5. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации

Лекция 6. Конституционные принципы и разделение властей

Лекция 7. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы

Лекция 8-9. Актуальные вызовы и проблемы развития России

Лекция 10. Сценарии развития российской цивилизации

Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение заданий, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

Тема 1. Многообразие российских регионов

- Тема 2. Испытания и победы России
- Тема 3. Герои страны, герои народа
- Тема 4. Применимость и альтернативы цивилизационного подхода
- Тема 5. Российская цивилизация в академическом дискурсе
- Тема 6. Ценностные вызовы современной политики
- Тема 7. Концепт мировоззрения в социальных науках
- Тема 8. Системная модель мировоззрения
- Тема 9. Ценности российской цивилизации
- Тема 10. Мировоззрение и государство
- Тема 11. Власть и легитимность в конституционном преломлении
- Тема 12. Уровни и ветви власти
- Тема 13. Планирование будущего: государственные стратегии и гражданское участие
- Тема 14-15. Россия и глобальные вызовы
- Тема 16-17. Внутренние вызовы общественного развития
- Тема 18. Образы будущего России
- Тема 19. Ориентиры стратегического развития
- Тема 20. Сценарии развития российской цивилизации

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю

уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа и т.п. В том числе предусмотрены следующие виды образовательных технологий: интеллектуальные и деловые игры, презентационные проекты, обращение к мультимедийным образовательным порталам, просмотр актуальных обучающих и художественных видеоматериалов, открытые дискуссии и студенческие дебаты.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций         |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                                            |                                                           | текущий контроль по дисциплине                                   |
| Что такое Россия                                           | УК-5                                                      | тестирование, опрос на практическом занятии, защита проектов     |
| Российское государство-цивилизация                         | УК-5                                                      | тестирование, опрос на практическом занятии                      |
| Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации | УК-5                                                      | тестирование, опрос на практическом занятии                      |
| Политическое устройство России                             | УК-5                                                      | тестирование, опрос на практическом занятии, защита проектов     |
| Вызовы будущего и развитие страны                          | УК-5                                                      | тестирование, опрос на практическом занятии, научная конференция |

### **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

### Вопрос 1

Действующая Конституция Российской Федерации была принята...

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| А) ...в 2020 году  | В) ...в 1993 году |
| Б) ... в 2000 году | Г) ...в 1995 году |

### Вопрос 2

Этап «цветущей сложности» в цивилизационном развитии выделял...

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| А) ...Константин Леонтьев | В) ...Уильям Макнил    |
| Б) ... Арнольд Тойнби     | Г) ...Вадим Цымбурский |

### Вопрос 3

Какой (какие) из этих органов государственной власти РФ не входит (не входят) ни в одну из её ветвей?

|                                            |                    |
|--------------------------------------------|--------------------|
| А) Счетная Палата                          | В) Совет Федерации |
| Б) Федеральное агентство по делам молодёжи | Г) Президент       |

### Вопрос 4

«Система мероприятий и инструментов государственной политики, обеспечивающих в рамках реализации ключевых государственных функций достижение приоритетов и целей государственной политики в сфере социально-экономического развития и безопасности» - это...

|                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| А) ...закон                   | В) ...государственная программа |
| Б) ... государственный бюджет | Г) ...местное самоуправление    |

*Примерный перечень тем семестровых проектов*

1. Евразийские цивилизации: перечень, специфика, историческая динамика.
2. Россия: национальное государство, государство-нация или государство-цивилизация?
3. Современные модели идентичности: актуальность для России.
4. Ценностные вызовы современного российского общества.
5. Стратегическое развитие России: возможности и сценарии.
6. Патриотизм и традиционные ценности как сюжеты государственной политики.
7. Цивилизации в эпоху глобализации: ключевые вызовы и особенности.
8. Российское мировоззрение в региональной перспективе.
9. Государственная политика в области политической социализации: ключевые проблемы и возможные решения.
10. Ценностное начало в Основном законе: конституционное проектирование в современном мире.

*Проектная работа может осуществляться в других формах.*

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

*Примерный перечень вопросов к зачету*



1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
2. Российский федерализм.
3. Цивилизационный подход в социальных науках.
4. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
5. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
6. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
7. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
8. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
9. Мировоззрение как феномен.
10. Современные теории идентичности.
11. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).
12. Основы конституционного строя России.
13. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
14. Традиционные духовно-нравственные ценности.
15. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
16. Россия и глобальные вызовы.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                   | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                          | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных                                   | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                                                  |                                                                                                            |                     |            |          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                      | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                      | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                  |                                                                                                            | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

*Критерии оценивания ответа студента в рамках устной формы текущей аттестации*

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности между различными объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

### *Критерии оценивания реферата / проекта / эссе / письменной работы*

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике, документ оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями; работа имеет чёткую композицию и структуру, в тексте отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены, как минимум, сноски и ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания, но есть погрешности в техническом оформлении; письменная работа имеет чёткую композицию и структуру; в тексте работы отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.

Оценка «удовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в целом работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания соответствующих текстов, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте работы; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, присутствуют единичные случаи незначительных по содержанию некорректных заимствований.

Оценка «неудовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в работе отмечены нарушения общих требований её написания; есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте письменной работы; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа не представляет

собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст фрагментарно представляет собой некорректные заимствования трудов другого автора (других авторов).

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература:**

1. Основы Российской государственности: учебник / А.Д. Гуляков, А.Ю. Саломатин, В.В. Горшуляк [и др.] / под ред. А.Д. Гулякова. — Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2024. — 266 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/01946-7>. - ISBN 978-5-369-01946-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2123773> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: по подписке.
2. Панишев, А. Л. Основы российской государственности: учебное пособие / А.Л. Панишев. — Москва: ИНФРА-М, 2025. — 190 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2127018. - ISBN 978-5-16-019549-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2175285> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: по подписке.
3. Ермоленко, Г. А. Основы российской государственности: практикум / Г. А. Ермоленко, С. Б. Кожевников. - Москва: МПГУ, 2023. - 150 с. - ISBN 978-5-4263-1266-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157545> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература:**

1. Харичев, А. Д. Основы российской государственности: учебное пособие / А. Д. Харичев, А. В. Полосин, А. В. Селезнева. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2024. — 448 с. — (Библиотека ДНК России). — ISBN 978-5-85006-627-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2184562> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: по подписке.
2. Основы российской государственности: учебник / А. Д. Гуляков, А. Ю. Саломатин, В. В. Гошуляк [и др.]; под ред. А. Д. Гулякова. - Москва: РИОР; ИНФРА-М, 2024. - 230 с. - ISBN 978-5-369-01946-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2123773> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: по подписке.
3. Яшкова, Т. А. Сравнительная политология: учебник / Т. А. Яшкова. - 4-е изд. - Москва: Дашков и К, 2023. - 606 с. - ISBN 978-5-394-05176-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2084458> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: по подписке.
4. Юхно, А. С. Основы российской государственности: учебно-методическое пособие / А. С. Юхно. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-85006-544-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2154988> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: по подписке.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)

- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта (<https://eios.kantiana.ru/>), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующего ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Экономика и право**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Чемакин Дмитрий Александрович, доцент, к.э.н.

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Экономика и право».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



## 1. Наименование дисциплины: «Экономика и право»

Цели освоения дисциплины:

- формирование у студентов знаний правовых знаний в области экономической деятельности, а также общеправовых знаний и знаний в области отраслевых компонентов юридической науки, необходимых для правового обеспечения экономики;
- ознакомление с основными системами, способами и методами регулирования публично-правовой и частноправовой видов экономической деятельности;
- выработка позитивного отношения к праву и экономике, понимания закономерностей их взаимодействия и влияния права на экономику;
- ознакомление с основными законодательными актами Российской Федерации, регулируемыми правоотношения в сфере экономики;
- приобретение навыков применения норм права в конкретной ситуации, связанной с экономикой;

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                     | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                         | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-9 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | УК-9.1. Самостоятельно анализирует основные тенденции развития экономики применительно к профессиональной деятельности.<br>УК-9.2. Ориентируется в ходе развития экономических процессов, представляет закономерность их происхождения и логику их развития | <b>Знать:</b> основные понятия, используемые в микро-, макроэкономике и международных экономических отношениях;<br><b>Уметь:</b> анализировать и оценивать конкретные экономические ситуации в стране и в мире; ориентироваться в содержании основных экономических проблем, происходящих в современном обществе и подходах к их решению.<br><b>Владеть:</b> методами анализа конкретные экономические ситуации в стране и в мире на основе основных экономических знаний |
| УК-10 - Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                        | УК-10.1. Понимает сущность феномена коррупции<br>УК-10.2. Оценивает негативные последствия коррупционного поведения                                                                                                                                         | <b>Знать:</b> понятие, сущность и структуру противодействия коррупции.<br><b>Уметь:</b> проявлять нетерпимость к коррупционному поведению, уважительно относиться к праву и закону.<br><b>Владеть:</b> достаточным уровнем профессионального сознания.                                                                                                                                                                                                                    |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Экономика и право» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.09) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

#### **4. Виды учебной работы по дисциплине.**

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

#### **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| <b>№</b> | <b>Наименование раздела</b>                                   | <b>Содержание раздела</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Правовое обеспечение государственного регулирования экономики | Общество и государство. Первобытное общество: экономическая основа, организация власти. Общее и особенное в происхождении государства у различных народов.<br>Основные теории происхождения государства (теологическая, патриархальная, договорная, психологическая, теория насилия, органическая, ирригационная, марксистская, современная материалистическая, психологическая и др).<br>Понятие и социальное назначение (роль) государства в жизни общества. Понятие и признаки государства. Связь государства с социально-экономическим строем, культурой, идеологией, религией. Типология государств: цивилизационный и формационный подходы. Типология обществ Д. Белла: традиционное (аграрное, доиндустриальное), |

|   |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                            | <p>индустриальное, информационное (постиндустриальное) общества и их влияние на государственное регулирование экономики.</p> <p>Понятие функций (основных направлений деятельности) государства. Внутренние и внешние функции современного государства. Экономическая функция государства.</p> <p>Понятие формы государства и ее основные элементы. Форма правления: монархия и республика, их разновидности и особенности. Форма государственного устройства: унитарное и федеративное (союзное) государство и их основные черты. Конфедерация: понятие, основные черты, отличия от государства. Государственный (политический) режим: демократический и антидемократические (тоталитарный, авторитарный). Влияние элементов формы государства на разные модели экономики.</p> <p>Влияние формы государства на развитие сферы экономики. Правовое государство и гражданское общество. Основные признаки правового государства. Проблемы и пути формирования правового государства в России, их влияние на формирование рыночной экономики в стране.</p> <p>Понятие и структура механизма государства. Государственный аппарат. Понятие и признаки государственного органа. Виды государственных органов: органы законодательной власти, органы исполнительной власти, органы судебной власти. Правоохранительные органы. Органы местного самоуправления. Органы государственного управления экономикой страны. Основные направления и методы государственного регулирования экономикой.</p> <p>Механизм и государственный аппарат российского государства. Органы государственного управления экономикой Российской Федерации и их место в механизме российского государства.</p> |
| 2 | <p>Основы теории, источники и субъекты правового Обеспечения экономики</p> | <p>Понятие права. Основные признаки (черты) права. Функции и социальное назначение права.</p> <p>Понятие и виды социальных норм (обычай, религиозные нормы, нормы общественных объединений, нормы морали, нормы права).</p> <p>Понятие, структура и виды правовых норм.</p> <p>Признаки, отличающие нормы права от норм морали. Система права: понятие и элементы. Нормы права, институты права и отрасли права. Система российского права. Понятие и виды источников (форм) права: правовой обычай, судебный и административный прецедент, нормативный правовой акт, международный договор, религиозные и доктринальные источники. Роль стратегий</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|   |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                 | <p>экономического развития в системе источников права.</p> <p>Понятие нормативного правового акта, его особенности, отличие от других источников права. Виды нормативных правовых актов: закон и подзаконные акты. Виды законов. Виды подзаконных актов. Действие нормативных правовых актов во времени, в пространстве и по кругу лиц.</p> <p>Соотношение и взаимосвязь права, государства и экономики. Воздействие права на экономику. Воздействие государства на экономику. Модели государственного воздействия на экономику. Влияние экономики на право и экономику.</p> <p>Понятие и система правового обеспечения экономики. Основные элементы системы правового обеспечения экономики. Виды источников правового обеспечения (регулирующих) экономической деятельности. Методы и принципы правового обеспечения экономики. Система правового обеспечения экономики в Российской Федерации. Нормативные правовые акты Российской Федерации, на основе которых осуществляется правовое обеспечение экономики в России.</p>                                                                                                                                                                                                     |
| 3 | Основы конституционного регулирования экономики | <p>Конституция Российской Федерации 1993 года: структура, особенности, свойства, функции. Конституционное право как отрасль права. Место Конституции Российской Федерации в системе источников правового обеспечения экономики.</p> <p>Основы конституционного строя Российской Федерации. Конституционные принципы регулирования экономических отношений в России: свобода экономической деятельности, признание и защита равным образом частной, государственной, муниципальной и иных форм собственности, единство экономического пространства, свободное перемещение товаров, услуг и финансовых средств, поддержка конкуренции и ограничение монополизма.</p> <p>Основы правового статуса личности в Российской Федерации. Конституционные и иные права и свободы. Гарантии прав и свобод. Конституционные обязанности человека и гражданина в Российской Федерации. Экономические права, права и обязанности человека и гражданина в России.</p> <p>Государственное устройство Российской Федерации. Органы власти и управления в Российской Федерации и способы их формирования. Органы государственной власти и субъектов Российской Федерации, обладающие полномочиями по регулированию и управлению в сфере экономики</p> |

|   |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Административно-правовое регулирование экономики | <p>Административное право как отрасль права. Предмет, метод, задачи административного права. Источники административного права. Субъекты административного права. Административно-правовой статус граждан. Правовой статус органов исполнительной власти.</p> <p>Основные институты административного права. Административное правонарушение: понятие и признаки. Административная ответственность: понятие, основания, порядок наложения ответственности и освобождения от ответственности. Административные наказания. Производство по делам об административных правонарушениях. Органы, рассматривающие дела об административных правонарушениях.</p> <p>Понятие административно-правового регулирования общественных отношений. Современные подходы к административно-правовому регулированию экономики. Субъекты административно-правового регулирования экономики. Органы исполнительной власти как субъекты административно-правового регулирования в сфере экономики. Государственный контроль и надзор в экономической сфере. Лицензирование отдельных видов экономической деятельности.</p> <p>Административные правонарушения в сфере экономики: против собственности, в сфере антимонопольного регулирования, в области промышленности, в области предпринимательской деятельности и деятельности саморегулируемых организаций, в области финансов, налогов и сборов, страхования, рынка ценных бумаг, добычи, производства, использования и обращения драгоценных металлов и драгоценных камней.</p> |
| 5 | Уголовно-правовое обеспечение экономики          | <p>Уголовное право как отрасль права: понятие, система, задачи. Предмет и метод уголовно-правового регулирования. Источники уголовного права.</p> <p>Преступление как основание возникновения уголовно-правовых отношений: понятие, признаки, категории. Понятие и признаки состава преступления. Соучастие в преступлении. Обстоятельства, исключающие преступность деяния.</p> <p>Понятие «уголовная ответственность». Обстоятельства, исключающие уголовную ответственность. Понятие наказания как вида государственного принуждения. Цели наказания. Система наказаний в Российской Федерации. Обстоятельства, смягчающие наказание. Обстоятельства, отягчающие ответственность. Условное осуждение. Судимость. Классификация</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                           | <p>преступлений в УК РФ. Система преступлений в сфере экономической деятельности. Преступления против собственности. Преступления в сфере экономической деятельности. Преступления против интересов службы в коммерческих и иных организациях. Особенности уголовного судопроизводства при рассмотрении в суде экономических преступлений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6 | <p>Основы гражданскоправового регулирования экономики</p> | <p>Понятие гражданского права как отрасли права: предмет, метод, источники. Структура гражданского правоотношения. Особенности гражданских правоотношений. Независимость и равенство участников гражданских правоотношений Понятие и виды субъектов гражданских правоотношений. Содержание гражданского правоотношения. Понятие субъективного гражданского права и гражданской обязанности. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Понятие и элементы гражданской правосубъектности. Гражданская правоспособность и дееспособность. Понятие и классификация физических лиц как субъектов гражданских правоотношений. Содержание и особенности гражданской правосубъектности физических лиц. Возникновение и прекращение гражданской правоспособности физических лиц. Признание гражданина безвестно отсутствующим и умершим. Представительство и доверенность. Понятие и признаки юридического лица. Правосубъектность юридического лица. Органы юридического лица. Возникновение юридических лиц. Государственная регистрация юридических лиц. Реорганизация юридического лица. Порядок прекращения юридического лица. Классификация юридических лиц в ГК РФ. Основные институты вещного права. Право собственности в российском законодательстве и его формы. Обязательства: основания возникновения, изменения. и прекращения. Гражданскоправовой договор: понятие и признаки. Понятие «сделка» и понятие «договор». Форма и условия заключения гражданско-правового договора. Порядок заключения договора и условия действительности договора. Общая характеристика некоторых видов гражданскоправовых договоров. Особенности гражданско-правового регулирования отношений в сфере экономики. Экономические отношения, регулируемые гражданским законодательством Российской Федерации. Субъекты экономической деятельности</p> |

|   |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                | и их гражданско-правовой статус. Защита прав субъектов экономической деятельности путем применения способов защиты гражданских прав.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7 | Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности | <p>Понятие и правовое регулирование предпринимательской деятельности. Право на занятие предпринимательской деятельностью и государственные гарантии его реализации. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности по российскому законодательству. Индивидуальный предприниматель, самозанятые, юридические лица: правовой статус и отличия их правового статуса как субъектов предпринимательской деятельности. Организационно-правовые формы юридических лиц. Виды коммерческих организаций и их отличительные особенности. Некоммерческие организации и специфика осуществления ими предпринимательской деятельности. Органы управления юридического лица. Корпоративное управление. Имущественная основа деятельности юридического лица. Уставный (складочный) капитал юридического лица. Эмиссия акций и облигаций. Оборот ценных бумаг юридическими лицами.</p> <p>Система российского законодательства, регулирующая осуществление предпринимательской деятельности субъектами различных организационно-правовых форм. Обязательные требования к индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, связанные с занятием ими предпринимательской деятельностью. Ответственность субъектов предпринимательской деятельности. Несостоятельность (банкротство) юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Защита прав индивидуальных предпринимателей и юридических лиц. Защита конкуренции и антимонопольное регулирование. Правовое регулирование защиты прав субъектов предпринимательства при рассмотрении дел в арбитражных судах.</p> |
| 8 | Правовое регулирование трудовых отношений в экономике          | <p>Понятие трудовых отношений. Виды социально-трудовых отношений в экономике. Особенности правового регулирования социально-трудовых отношений в экономике. Субъекты и объекты регулирования социально-трудовых отношений на федеральном и региональном уровнях в Российской Федерации. Правовой статус работника и работодателя по трудовому законодательству Российской Федерации. Особенности правового статуса иных субъектов трудовых отношений: профсоюзных органов и иных уполномоченных</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                        | <p>работниками выборных органов, социальных партнеров, органов надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства, органов по рассмотрению трудовых споров, органов службы занятости и др.</p> <p>Трудоустройство и обеспечение занятости. Трудоустройство в Российской Федерации. Правовой статус безработного в России. Порядок заключения и изменения трудового договора. Расторжение трудового договора: основания (по инициативе работника, инициативе работодателя, иным основаниям) и порядок.</p> <p>Рабочее время и время отдыха. Трудовая дисциплина. Охрана труда. Трудовые споры и порядок их разрешения. Ответственность по трудовому праву. Дисциплинарная и материальная ответственность</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9 | <p>Основы правового регулирования в области финансов, банков, налогов и экономической безопасности</p> | <p>Правовое регулирование в области финансов и финансового контроля, надзора. Министерство финансов Российской Федерации (Минфин России) как федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере финансов. Органы государственного финансового контроля Российской Федерации. Счетная палата РФ. Федеральная служба по финансовому мониторингу (Росфинмониторинг).</p> <p>Правовое регулирование в области банков и банковской деятельности. Центральный банк РФ (Банк России) как орган и финансовый институт, отвечающий за эмиссию, денежно-кредитную политику государства, регулирование деятельности коммерческих банков, валютное регулирование. Банковская система России. Лицензирование банковских операций. Банковский надзор. Меры, применяемые Банком России к кредитным организациям в случае нарушения банковского законодательства.</p> <p>Правовое регулирование в области налогов, налогообложения и налогового контроля. Налоговая система России. Виды налогов в Российской Федерации. Правовой статус Федеральной налоговой службы России.</p> <p>Правовое регулирование в области экономической безопасности. Стратегия экономической безопасности Российской Федерации. Система органов государственной власти по обеспечению экономической безопасности России. Главное управление экономической безопасности и противодействия коррупции МВД России.</p> |



## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела                                                | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Правовое обеспечение государственного регулирования экономики       | Общество и государство.<br>Понятие функций (основных направлений деятельности) государства. Внутренние и внешние функции современного государства. Экономическая функция государства.<br>Понятие формы государства и ее основные элементы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2 | Основы теории, источники и субъекты правового обеспечения экономики | Понятие права. Основные признаки (черты) права. Функции и социальное назначение права.<br>Понятие нормативного правового акта, его особенности, отличие от других источников права. Виды нормативных правовых актов: закон и подзаконные акты. Виды законов. Виды подзаконных актов. Действие нормативных правовых актов во времени, в пространстве и по кругу лиц.<br>Соотношение и взаимосвязь права, государства и экономики. Воздействие права на экономику. Воздействие государства на экономику. Модели государственного воздействия на экономику. Влияние экономики на право и экономику. |
| 3 | Основы конституционного регулирования экономики                     | Конституция Российской Федерации 1993 года: структура, особенности, свойства, функции.<br>Основы правового статуса личности в Российской Федерации. Конституционные и иные права и свободы. Гарантии прав и свобод. Конституционные обязанности человека и гражданина в Российской Федерации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4 | Административно-правовое регулирование экономики                    | Административное право как отрасль права.<br>Понятие административно-правового регулирования общественных отношений.<br>Административные правонарушения в сфере экономики:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5 | Уголовно-правовое обеспечение экономики                             | Уголовное право как отрасль права: понятие, система, задачи. Предмет и метод уголовно-правового регулирования. Источники уголовного права.<br>Понятие «уголовная ответственность».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6 | Основы гражданско-правового регулирования экономики                 | Понятие гражданского права как отрасли права: предмет, метод, источники.<br>Понятие и классификация физических лиц как субъектов гражданских правоотношений.<br>Понятие и признаки юридического лица.<br>Основные институты вещного права. Право собственности в российском законодательстве и его                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|   |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                 | формы.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7 | Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности                                  | Понятие и правовое регулирование предпринимательской деятельности. Система российского законодательства, регулирующая осуществление предпринимательской деятельности субъектами различных организационно-правовых форм. Защита прав индивидуальных предпринимателей и юридических лиц.      |
| 8 | Правовое регулирование трудовых отношений в экономике                                           | Понятие трудовых отношений. Виды социально-трудовых отношений в экономике. Трудоустройство в Российской Федерации. Рабочее время и время отдыха. Трудовая дисциплина. Охрана труда.                                                                                                         |
| 9 | Основы правового регулирования в области финансов, банков, налогов и экономической безопасности | Правовое регулирование в области финансов и финансового контроля, надзора. Правовое регулирование в области банков и банковской деятельности. Правовое регулирование в области налогов, налогообложения и налогового контроля. Правовое регулирование в области экономической безопасности. |

**Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

| № п/п | Наименование Темы                                                   | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Правовое обеспечение государственного регулирования экономики       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общество и государство.</li> <li>2. Основные теории происхождения государства.</li> <li>3. Типология государств.</li> <li>4. Понятие и социальное назначение (роль) государства в жизни общества. Экономическая функция государства.</li> <li>5. Понятие формы государства и ее основные элементы. Влияние элементов формы государства на разные модели экономики.</li> <li>6. Понятие и структура механизма государства. Государственный аппарат. Органы государственного управления экономикой страны</li> <li>7. Место и функции органов государственного управления экономикой в механизме российского государства.</li> </ol>                      |
| 2     | Основы теории, источники и субъекты правового обеспечения экономики | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие права. Основные признаки (черты) и функции права.</li> <li>2. Догосударственное общество и его экономические отношения.</li> <li>3. Понятие и виды социальных норм. Понятие, структура и виды правовых норм. Отличия правовых норм от иных видов социальных норм.</li> <li>4. Понятие и виды источников (форм) права. Источники российского права. Понятие и виды нормативных правовых актов в России. Роль стратегий экономического развития в системе источников права России.</li> <li>5. Правовое государство и гражданское общество, их воздействие на экономику.</li> <li>6. Модели государственного воздействия на экономику.</li> </ol> |

|   |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                  | <p>7. Понятие и система правового обеспечения экономики.</p> <p>8. Виды источников, методы и принципы правового обеспечения (регулирования) экономической деятельности в России.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3 | Основы конституционного регулирования экономики  | <p>1. Конституция Российской Федерации 1993 года: структура, особенности, свойства, функции.</p> <p>Место Конституции Российской Федерации в системе источников правового обеспечения экономики.</p> <p>2. Основы конституционного строя Российской Федерации.</p> <p>3. Конституционные принципы регулирования экономических отношений в России.</p> <p>4. Основы правового статуса личности в Российской Федерации.</p> <p>5. Экономические права, права и обязанности человека и гражданина в России.</p> <p>6. Государственное устройство Российской Федерации. Органы власти и управления в Российской Федерации и способы их формирования.</p> <p>7. Органы государственной власти Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, обладающие полномочия по регулированию и управлению в сфере экономики.</p>                                                                                                                                                      |
| 4 | Административно-правовое регулирование экономики | <p>1. Административное право: понятие, источники, субъекты, основные институты.</p> <p>2. Правовой статус органов исполнительной власти.</p> <p>3. Административное правонарушение: понятие, признаки и составы.</p> <p>4. Административная ответственность и административные наказания.</p> <p>5. Особенности административно-правового регулирования правоотношений, складывающихся в сфере экономики.</p> <p>6. Современные подходы к административно-правовому регулированию экономики.</p> <p>7. Субъекты административно-правового регулирования экономики, специфика и формы их деятельности.</p> <p>8. Административные правонарушения в сфере экономики</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5 | Уголовно-правовое обеспечение экономики          | <p>1. Уголовное право как отрасль права: понятие, система, задачи, предмет и метод уголовно-правового регулирования. Источники уголовного права.</p> <p>2. Преступление как основание уголовной ответственности. Понятие и признаки состава преступления. Обстоятельства, исключающие преступность деяния.</p> <p>3. Уголовная ответственность: понятие, основание, возраст, особенности применения. Обстоятельства, исключающие уголовную ответственность.</p> <p>4. Понятие и система уголовных наказаний по российскому уголовному законодательству. Уголовные наказания имущественного характера.</p> <p>5. Обстоятельства, смягчающие наказание. Обстоятельства, отягчающие ответственность. Условное осуждение. Судимость.</p> <p>6. Система преступлений в УК РФ и место в ней преступлений в сфере экономической деятельности.</p> <p>7. Система преступлений в сфере экономической деятельности.</p> <p>8. Преступления против собственности. Преступления в сфере</p> |

|   |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                | экономической деятельности. Преступления против интересов службы в коммерческих и иных организациях. 9. Особенности уголовного судопроизводства при рассмотрении в суде экономических преступлений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6 | Основы гражданско-правового регулирования экономики            | <p>1. Понятие гражданского права как отрасли права: предмет, метод, источники.</p> <p>2. Понятие, виды, структура гражданских правоотношений. Принципы правового регулирования гражданских правоотношений гражданским законодательством.</p> <p>3. Объекты гражданских правоотношений. Имущественных прав как объектов гражданских правоотношений.</p> <p>4. Субъекты гражданских правоотношений. Гражданская правоспособность и дееспособность физических и юридических лиц.</p> <p>5. Основные институты вещного права. Право собственности в российском законодательстве и его формы.</p> <p>6. Обязательства: основания возникновения, изменения и прекращения. Гражданско-правовой договор: понятие, признаки, форма, условия, виды.</p> <p>7. Особенности гражданско-правового регулирования отношений в сфере экономики.</p> <p>8. Субъекты экономической деятельности и их гражданско-правовой статус.</p> <p>9. Защита прав субъектов экономической деятельности путем применения способов защиты гражданских прав</p>                                                                    |
| 7 | Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности | <p>1. Понятие и правовое регулирование предпринимательской деятельности.</p> <p>2. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности по российскому законодательству.</p> <p>3. Индивидуальный предприниматель и самозанятые как субъекты предпринимательской деятельности.</p> <p>4. Юридические лица: понятие, виды, особенности их правового статуса как субъектов предпринимательской деятельности. Организационно-правовые формы юридических лиц.</p> <p>5. Виды коммерческих организаций и их отличительные особенности. Некоммерческие организации и специфика осуществления ими предпринимательской деятельности.</p> <p>6. Органы управления юридического лица. Корпоративное управление.</p> <p>7. Обязательные требования к индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, связанные с занятием ими предпринимательской деятельностью.</p> <p>8. Несостоятельность (банкротство) юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.</p> <p>9. Защита прав индивидуальных предпринимателей и юридических лиц. Защита конкуренции и антимонопольное регулирование.</p> |
| 8 | Правовое регулирование трудовых отношений в экономике          | <p>1. Понятие, субъекты и объекты трудовых отношений. Правовое регулирование трудовых отношений.</p> <p>2. Виды социально-трудовых отношений в экономике. Особенности правового регулирования социально-трудовых отношений в экономике.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                 | <p>3. Субъекты и объекты регулирования социально-трудовых отношений на федеральном и региональном уровнях в Российской Федерации.</p> <p>4. Правовой статус работника и работодателя по трудовому законодательству Российской Федерации.</p> <p>5. Особенности правового статуса иных субъектов трудовых отношений.</p> <p>6. Трудоустройство и обеспечение занятости. Трудоустройство в Российской Федерации. Правовой статус безработного в России.</p> <p>7. Порядок заключения, изменения и расторжения трудового договора.</p> <p>8. Рабочее время и время отдыха.</p> <p>9. Дисциплинарная и материальная ответственность. Разрешение трудовых споров.</p>                                                                                                             |
| 9 | Основы правового регулирования в области финансов, банков, налогов и экономической безопасности | <p>1. Правовое регулирование в области финансов и финансового контроля, надзора.</p> <p>2. Система органов финансового управления и контроля, надзора в России.</p> <p>3. Правовое регулирование в области банков и банковской деятельности. Правовой статус Центрального банка РФ (Банк России).</p> <p>4. Лицензирование банковских операций.</p> <p>5. Правовое регулирование в области налогов, налогообложения и налогового контроля.</p> <p>6. Налоговая система России. Правовой статус Федеральной налоговой службы России.</p> <p>7. Правовое регулирование в области экономической безопасности. Стратегия экономической безопасности Российской Федерации.</p> <p>8. Система органов государственной власти по обеспечению экономической безопасности России.</p> |

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику

занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

### **Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень

освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                                              | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                          |                                                           | текущий контроль по дисциплине                           |
| Правовое обеспечение<br>государственного<br>регулирования экономики                                      | УК-9<br>УК-10                                             | Тестирование                                             |
| Основы теории, источники и<br>субъекты правового<br>обеспечения экономики                                | УК-9<br>УК-10                                             | Тестирование                                             |
| Основы конституционного<br>регулирования экономики                                                       | УК-9<br>УК-10                                             | Тестирование                                             |
| Административно-правовое<br>регулирование экономики                                                      | УК-9<br>УК-10                                             | Тестирование                                             |
| Уголовно-правовое<br>обеспечение экономики                                                               | УК-9<br>УК-10                                             | Тестирование                                             |
| Основы гражданско-<br>правового регулирования<br>экономики                                               | УК-9<br>УК-10                                             | Тестирование                                             |
| Организационно-правовые<br>формы<br>предпринимательской<br>деятельности                                  | УК-9<br>УК-10                                             | Тестирование                                             |
| Правовое регулирование<br>трудовых отношений в<br>экономике                                              | УК-9<br>УК-10                                             | Тестирование                                             |
| Основы правового<br>регулирования в области<br>финансов, банков, налогов и<br>экономической безопасности | УК-9<br>УК-10                                             | Тестирование                                             |

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля**

1. Источником гражданского процессуального права является:

- а) Федеральный закон «О мировых судьях в Российской Федерации» от 17.12.1998 N 188-ФЗ
- б) Решение Бабушкинского районного суда г. Москвы об удовлетворении исковых требований и расторжении договора аренды;
- в) Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 22.12.2015 N 58 «О практике назначения судами Российской Федерации уголовного наказания»
- г) Все ответы верны

2. Предмет национальной экономики

- а) глобальные тенденции мирового экономического развития
- б) межгосударственное взаимодействие в экономической сфере
- в) единая хозяйственная система национального уровня
- г) основные этапы развития экономики отдельной страны

3. Кто такие безработные?

- а) часть трудоспособного населения, которая остается за вычетом занятых;
- б) часть экономически активного, но неработающего населения, которая остается за вычетом лиц, не намеренных работать и потому не ищущих работы;
- в) часть экономически активного населения, которая остается за вычетом занятых;
- г) трудоспособные физические лица, которые не работают

4. Юридическое лицо это:

- а) субъект хозяйственной деятельности, имеющий в своей собственности, в хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленное имущество, способное отвечать своим имуществом по обязательствам, способное выступать в хозяйственном обороте от своего имени, право (или возможность) быть истцом и ответчиком, право иметь самостоятельный баланс или смету
- б) объект хозяйственной деятельности и плательщик налогов
- в) группа товарищей –производителей продукции и услуг
- г) нет верного ответа

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Вопросы для промежуточного контроля (зачета):**

1. Понятие, признаки и функции государства.
2. Экономическая функция государства.
3. Понятие формы государства и ее основные элементы. Влияние элементов формы государства на разные модели экономики.
4. Понятие и структура механизма государства. Органы государственного управления экономикой страны
5. Понятие права. Основные признаки (черты) и функции права.
6. Система российского права.
7. Понятие и виды источников (форм) права. Нормативный правовой акт как основной источник российского права.
8. Воздействие государства и права на экономику. Влияние экономики на государство и право.
9. Понятие и система правового обеспечения экономики.
10. Виды источников, методы и принципы правового обеспечения (регулирования) экономической деятельности в России.
11. Место Конституции Российской Федерации в системе источников правового обеспечения экономики.
12. Конституционные принципы регулирования экономических отношений в России.
13. Экономические права, права и обязанности человека и гражданина в России.
14. Органы государственной власти Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, обладающие полномочия по регулированию и управлению в сфере экономики.
15. Особенности административно-правового регулирования правоотношений, складывающихся в сфере экономики.
16. Современные подходы к административно-правовому регулированию экономики.
17. Субъекты административно-правового регулирования экономики, специфика и формы их деятельности.
18. Административные правонарушения в сфере экономики.
19. Уголовная ответственность и система преступлений в УК РФ, место в ней преступлений в сфере экономической деятельности.
20. Преступления в сфере экономической деятельности.
21. Преступления против собственности.
22. Преступления в сфере экономической деятельности.



23. Преступления против интересов службы в коммерческих и иных организациях.
24. Понятие, виды, структура гражданских правоотношений.
25. Принципы правового регулирования гражданских правоотношений гражданским законодательством.
26. Объекты гражданских правоотношений. Имущественных прав как объектов гражданских правоотношений.
27. Субъекты гражданских правоотношений. Гражданская правоспособность и дееспособность физических и юридических лиц..
28. Основные институты вещного права. Право собственности в российском законодательстве и его формы.
29. Гражданско-правовой договор: понятие, признаки, форма, условия, виды.
30. Особенности гражданско-правового регулирования отношений в сфере экономики.
31. Субъекты экономической деятельности и их гражданско-правовой статус.
32. Защита прав субъектов экономической деятельности путем применения способов защиты гражданских прав.
33. Понятие и правовое регулирование предпринимательской деятельности. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности по российскому законодательству.
34. Индивидуальный предприниматель и самозанятые как субъекты предпринимательской деятельности.
35. Юридические лица: понятие, виды, особенности их правового статуса как субъектов предпринимательской деятельности. Организационно-правовые формы юридических лиц.
36. Виды коммерческих организаций и их отличительные особенности. Некоммерческие организации и специфика осуществления ими предпринимательской деятельности.
37. Защита прав индивидуальных предпринимателей и юридических лиц. Защита конкуренции и антимонопольное регулирование.
38. Понятие, виды и особенности социально-трудовых отношений в экономике.
39. Субъекты и объекты регулирования социально-трудовых отношений на федеральном и региональном уровнях в Российской Федерации.
40. Особенности правового статуса субъектов трудовых отношений.
41. Трудоустройство в Российской Федерации. Правовой статус безработного в России.
42. Порядок заключения, изменения и расторжения трудового договора.
43. Рабочее время и время отдыха.
44. Дисциплинарная и материальная ответственность. Разрешение трудовых споров.
45. Правовое регулирование в области финансов и финансового контроля, надзора.
46. Правовое регулирование в области банков и банковской деятельности.
47. Банковская система России. Правовой статус Центрального банка РФ (Банк России).
48. Правовое регулирование в области налогов, налогообложения и налогового контроля.
49. Правовое регулирование в области экономической безопасности. Стратегия экономической безопасности Российской Федерации.
50. Система органов государственной власти по обеспечению экономической безопасности России.

#### **8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания**

| Уровни | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования) | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|--------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
|        |                                |                                                         |                                           |                           |                                      |

|                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |         |        |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|--------|
|                                  |                                                                                                                                                                   | компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                                                                        |                   |         |        |
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично           | зачтено | 86-100 |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо            |         | 71-85  |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса                                                                                                                                                                                                                                      | удовлетворительно |         | 55-70  |

|               |                            |                                                                |               |         |          |
|---------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------|---------|----------|
|               |                            | теоретически<br>и практически<br>контролируем<br>ого материала |               |         |          |
| Недостаточный | Отсутствие                 | признаков                                                      | неудовлетвори | не      | Менее 55 |
|               | удовлетворительного уровня |                                                                | тельно        | зачтено |          |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

- Гребнев, Л. С. Экономика : учебник / Л. С. Гребнев. - Москва : Логос, 2020. - 408 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-474-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214492> (дата обращения: 18.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

- Экономика : учебное пособие / под ред. проф. В.А. Умнова и доц. А.М. Белоновской. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 180 с. - ISBN 978-5-16-109994-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1855583> (дата обращения: 18.03.2024)

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта (<https://eios.kantiana.ru/>), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующего ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математический анализ**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Худенко Владимир Николаевич, к.ф.-м.н., профессор,

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Математический анализ».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Математический анализ».

**Целью** освоения дисциплины «Математический анализ» является изложение классических основ математического анализа и методики решения задач в указанной области, подготовка студентов к чтению математической и прикладной научной литературы, где широко применяется язык этой математической дисциплины, выработка у студентов умения использовать методы математического анализа в своей исследовательской деятельности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                            | Результаты освоения ООП<br>Содержание компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                               | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК – 1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                               | <p>УК.1.1. Выбирает источники информации и осуществляет поиск информации для решения поставленных задач</p> <p>УК. 1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу</p> <p>УК.1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач</p>      | <p>-<u>знать</u> основные положения теории анализа, синтеза и передачи информации, основные формы постановки задач.</p> <p>-<u>уметь</u> ориентироваться в постановках задач; строго доказывать математическое утверждение; определять возможности применения методов математического анализа; пользоваться библиотеками прикладных программ и пакетами программ для решения прикладных математических задач.</p> <p>-<u>владеть</u>: практическими навыками поиска и анализа информации, методами публичного представления и защиты информации</p> |
| <b>ОПК – 1</b> Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | <p>ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.</p> <p>ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.</p> <p>ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p> | <p><u>Знать</u>: корректные постановки классических задач; математический аппарат, применяемый при решении прикладных задач;</p> <p>-<u>уметь</u>: строго доказывать математическое утверждение; определять возможности применения методов математического анализа;</p> <p>-<u>владеть</u>: практическими навыками использования стандартных методов и</p>                                                                                                                                                                                          |



|  |  |                                                                            |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------|
|  |  | моделей математического анализа и их применения к решению прикладных задач |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Математический анализ» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.10) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № | Наименование раздела                                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Введение в математический анализ.                    | Предмет математического анализа. Множества. Отображения множеств. Эквивалентность множеств. Числовые множества. Непрерывность множества действительных чисел. Ограниченные множества. Верхние и нижние грани числовых множеств. Множество комплексных чисел.                                                                                     |
| 2 | Числовые функции одного действительного переменного. | Понятие функции. Способы задания. Основные характеристики поведения функции. Сложная функция, обратная функция. Основные элементарные функции и их графики. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.                                                                                                                           |
| 3 | Пределы числовых последовательностей                 | Числовая последовательность и ее предел. Признаки сходимости числовых последовательностей. Предельные точки последовательностей, нижний и верхний пределы. Критерий Коши сходимости последовательности. Вычисление пределов числовых последовательностей.                                                                                        |
| 4 | Предел функции и его свойства                        | Понятие предела функции. Общие свойства пределов функций. Свойства пределов, связанные с неравенствами. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых функций. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Критерий Коши существования предела функции. Предел монотонных функций. Сравнение асимптотического |

|   |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                          | поведения функций. Основные приемы раскрытия неопределенностей. Общая теория предела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5 | Непрерывность функции в точке и на множестве             | Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация. Локальные свойства непрерывных функций. Действия над непрерывными функциями. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерная непрерывность функции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6 | Дифференцирование функции одной переменной. Производная. | Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Производная и дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы основных элементарных функций. Производная обратной функции. Производные и дифференциалы обратных тригонометрических функций. Производные и дифференциалы гиперболических функций. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференцирование неявных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производная степенно-показательной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Разложение по формуле Маклорена некоторых элементарных функций. Приложения формулы Тейлора. |
| 7 | Приложение производной                                   | Возрастание и убывание функций. Точки локального экстремума функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции. Абсолютные экстремумы функции на отрезке. Исследование функций на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции. Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8 | Неопределенный интеграл и методы интегрирования          | Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных правил и формул интегрирования. Основные методы интегрирования. Рациональные дроби. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных функций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9 | Определённый интеграл и способы его вычисления           | Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Условия интегрируемости функций. Классы интегрируемых                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|    |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                       | функций. Основные свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10 | Приложения определённого интеграла в геометрии и физике                                               | Площадь плоской фигуры. Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольной системе координат. Вычисление площадей плоских фигур в полярной системе координат. Вычисление длины кривой. Вычисление площади поверхности вращения. Вычисление объемов пространственных тел. Вычисление работы переменной силы. Вычисление силы давления жидкости. Вычисление статических моментов, моментов инерции и координат центра масс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 11 | Функции нескольких независимых переменных. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. | Пространство $R^n$ . Понятие функции нескольких переменных. Открытые и замкнутые множества в метрических пространствах. Понятие функции нескольких переменных. Понятие предела функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Основные свойства непрерывных функций. Дифференцирование функций нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух независимых переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции двух переменных. Локальные экстремумы функции двух переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения (глобальные экстремумы) функции двух переменных в замкнутой области. Эмпирические формулы. Определение параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов. Функции нескольких переменных, заданные неявно. Неявные функции нескольких переменных. Отображения из $R^n$ в $R^m$ . Дифференцируемые отображения |
| 12 | Числовые ряды и их приложения                                                                         | Основные понятия. Простейшие свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда. Ряды с неотрицательными членами. Интегральный признак Коши. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Признаки Куммера. Признаки Раабе, Бертрана,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                  | Гаусса. Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды. Умножение абсолютно сходящихся рядов. Повторные и двойные ряды. Бесконечные произведения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 13 | Функциональные ряды.                             | Основные понятия. Признаки равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся рядов. Почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Степенные ряды                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 14 | Разложение функций в степенные ряды.             | Ряды Тейлора и Маклорена. Условия разложимости функций в степенной ряд. Примеры разложения элементарных функций в степенные ряды. Методы разложения функций в ряд Тейлора. Приложение рядов. Степенные ряды комплексной переменной. Показательные и тригонометрические функции в комплексной области. Равномерное приближение непрерывных функций многочленами.                                                                                  |
| 15 | Собственные интегралы, зависящие от параметра.   | Определение интегралов, зависящих от параметра. Предельный переход под знаком интеграла. Непрерывность интеграла как функции параметра. Дифференцирование интегралов по параметру. Интегрирование интегралов по параметру. Пределы интегрирования, зависящие от параметра.                                                                                                                                                                       |
| 16 | Несобственные интегралы, зависящие от параметра. | Определение равномерной сходимости. Непрерывность интеграла как функции параметра. Интегрирование по параметру под знаком интеграла. Дифференцирование по параметру под знаком интеграла                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 17 | Обобщенные функции.                              | Бета-функция (интеграл Эйлера 1 рода). Свойства Бета-функции. Гамма-функция. Основные понятия. Основные свойства Гамма-функции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 18 | Ряды Фурье.                                      | Предварительные сведения о периодических функциях и постановка задачи. Ортогональные и ортонормированные системы функций. Разложение в ряд Фурье по ортонормированной системе функций. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье. Теоремы о сходимости рядов Фурье. Ряды Фурье функций с периодом $2l$ и непериодических функций. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразования Фурье.                                   |
| 19 | Двойные интегралы.                               | Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Условия существования двойного интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства двойных интегралов. Вычисление двойного интеграла в случае прямоугольной области. Вычисление двойного интеграла в случае криволинейной области. Замена переменных в двойном интеграле. Геометрические приложения двойного интеграла. Приложения двойных интегралов в механике. |
| 20 | Тройной интеграл.                                | Понятие тройного интеграла. Вычисление тройного                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                       | интеграла. Замена переменных в тройном интеграле.                                                                                                                                                                                                                       |
| 21 | Криволинейные интегралы первого рода. | Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление криволинейных интегралов первого рода. Механические приложения криволинейного интеграла 1 рода                                                                                                                         |
| 22 | Криволинейные интегралы второго рода. | Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Криволинейные интегралы второго рода по замкнутому контуру. Формула Грина. Независимость криволинейных интегралов от пути интегрирования. Интегрирование полных дифференциалов. |
| 23 | Поверхностные интегралы первого рода  | Понятие поверхностного интеграла первого рода. Площадь поверхности. Вычисление поверхностного интеграла первого рода. Приложения поверхностного интеграла первого рода.                                                                                                 |
| 24 | Поверхностные интегралы второго рода  | Поверхностные интегралы второго рода и их вычисление. Формула Остроградского. Формула Стокса.                                                                                                                                                                           |
| 25 | Элементы теории поля                  | Постановка задачи векторного анализа. Скалярные поля и их характеристики. Векторное поле. Ротор и поток векторного поля. Специальные виды векторных полей.                                                                                                              |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела                                 | Темы лекций                                                                                                                                                                                                                                |
|---|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Введение в математический анализ.                    | <b>Лекция 1.</b> Предмет математического анализа. Множества.<br><b>Лекция 2.</b> Ограниченные множества.                                                                                                                                   |
| 2 | Числовые функции одного действительного переменного. | <b>Лекция 3.</b> Понятие функции.<br><b>Лекция 4.</b> Основные элементарные функции. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.                                                                                            |
| 3 | Пределы числовых последовательностей                 | <b>Лекция 5.</b> Числовая последовательность и ее предел.<br><b>Лекция 6.</b> Вычисление пределов числовых последовательностей.                                                                                                            |
| 4 | Предел функции и его свойства                        | <b>Лекция 9.</b> Понятие предела функции. Общие свойства пределов функций.<br><b>Лекция 10.</b> Свойства пределов, связанные с неравенствами.<br><b>Лекция 11.</b> Предел монотонных функций. Основные приемы раскрытия неопределенностей. |
| 5 | Непрерывность функции в точке и на множестве         | <b>Лекция 12.</b> Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация.<br><b>Лекция 13</b> Действия над непрерывными                                                                                    |

|    |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                       | функциями.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6  | Дифференцирование функции одной переменной. Производная.                                              | <b>Лекция 14.</b> Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.<br><b>Лекция 15.</b> Производные и дифференциалы основных элементарных функций. Производные высших порядков.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6  | Приложение производной                                                                                | <b>Лекция 16.</b> Возрастание и убывание функций. Точки локального экстремума функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции.<br><b>Лекция 17.</b> Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7  | Неопределенный интеграл и методы интегрирования                                                       | <b>Лекция 18.</b> Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица основных правил и формул интегрирования.<br><b>Лекция 19.</b> Основные методы интегрирования.<br><b>Лекция 20.</b> Интегрирование рациональных дробей.<br><b>Лекция 21.</b> Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных функций.                                                                                                                                                                  |
| 8  | Определённый интеграл и способы его вычисления                                                        | <b>Лекция 22.</b> Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла.<br><b>Лекция 23.</b> Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.<br><b>Лекция 24.</b> Основные методы вычисления определенного интеграла. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.                                                                                                                                                                                                                     |
| 9  | Приложения определённого интеграла в геометрии и физике                                               | <b>Лекция 25.</b> Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольной системе координат.<br><b>Лекция 26.</b> Вычисление объемов пространственных тел.<br><b>Лекция 27.</b> Физические приложения определенного интеграла.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10 | Функции нескольких независимых переменных. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. | <b>Лекция 28.</b> Понятие функции нескольких переменных.<br><b>Лекция 29.</b> Понятие предела функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Основные свойства непрерывных функций.<br><b>Лекция 30.</b> Дифференцирование функций нескольких переменных.<br><b>Лекция 31.</b> Полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции<br><b>Лекция 32.</b> Экстремумы функции двух переменных.<br><b>Лекция 33.</b> неявные функции нескольких переменных. |
| 11 | Числовые ряды и их приложения                                                                         | <b>Лекция 34.</b> Простейшие свойства сходящихся рядов. Ряды с неотрицательными членами. Интегральный признак Коши.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|    |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                  | <b>Лекция 35.</b> Знакопередающие ряды.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 12 | Функциональные ряды.                             | <b>Лекция 36.</b> Основные понятия. Признаки равномерной сходимости.<br><b>Лекция 37</b> Свойства равномерно сходящихся рядов.. <b>Лекция 38.</b> Степенные ряды                                                                                                                            |
| 13 | Разложение функций в степенные ряды.             | <b>Лекция 39.</b> Ряды Тейлора и Маклорена. Степенной ряд.<br><b>Лекция 40.</b> Методы разложения функций в ряд Тейлора. Приложение рядов.                                                                                                                                                  |
| 14 | Собственные интегралы, зависящие от параметра.   | <b>Лекция 41.</b> Определение интегралов, зависящих от параметра.<br><b>Лекция 42.</b> Дифференцирование интегралов по параметру. Интегрирование интегралов по параметру.                                                                                                                   |
| 15 | Несобственные интегралы, зависящие от параметра. | <b>Лекция 43.</b> Интегрирование по параметру под знаком интеграла. Дифференцирование по параметру под знаком интеграла                                                                                                                                                                     |
| 16 | Обобщенные функции.                              | <b>Лекция 44.</b> Бета-функция (интеграл Эйлера 1 рода).<br><b>Лекция 45.</b> Гамма-функция. Основные понятия. Основные свойства Гамма-функции.                                                                                                                                             |
| 17 | Ряды Фурье.                                      | <b>Лекция 46.</b> Ортогональные и ортонормированные системы функций.<br><b>Лекция 47.</b> Разложение в ряд Фурье по ортонормированной системе функций.<br><b>Лекция 48.</b> Теоремы о сходимости рядов Фурье.<br><b>Лекция 49.</b> Интеграл Фурье. Преобразования Фурье.                    |
| 18 | Двойные интегралы.                               | <b>Лекция 50.</b> Определение двойного интеграла. Условия существования двойного интеграла.<br><b>Лекция 51.</b> Вычисление двойного интеграла в случае криволинейной области.<br><b>Лекция 52.</b> Геометрические приложения двойного интеграла. Приложения двойных интегралов в механике. |
| 19 | Тройной интеграл.                                | <b>Лекция 53.</b> Понятие тройного интеграла.<br><b>Лекция 54.</b> Вычисление тройного интеграла.<br><b>Лекция 55.</b> Замена переменных в тройном интеграле.                                                                                                                               |
| 20 | Криволинейные интегралы первого рода.            | <b>Лекция 56.</b> Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.<br><b>Лекция 57.</b> Механические приложения криволинейного интеграла 1 рода                                                                                                      |
| 21 | Криволинейные интегралы второго рода.            | <b>Лекция 58.</b> Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода.<br><b>Лекция 59.</b> Криволинейные интегралы второго рода по замкнутому контуру. Формула Грина. Независимость криволинейных интегралов от пути интегрирования.                    |
| 22 | Поверхностные интегралы первого рода             | <b>Лекция 60.</b> Понятие поверхностного интеграла первого рода. Площадь поверхности.<br><b>Лекция 61.</b> Вычисление поверхностного интеграла                                                                                                                                              |

|    |                                      |                                                                                                                                                                                                                           |
|----|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                      | первого рода. Приложения поверхностного интеграла первого рода.                                                                                                                                                           |
| 23 | Поверхностные интегралы второго рода | <b>Лекция 62.</b> Поверхностные интегралы второго рода и их вычисление.<br><b>Лекция 63-64.</b> Формула Остроградского. Формула Стокса.                                                                                   |
| 24 | Элементы теории поля                 | <b>Лекция 65.</b> Постановка задачи векторного анализа. Скалярные поля и их характеристики.<br><b>Лекция 66.</b> Векторное поле. Ротор и поток векторного поля.<br><b>Лекция 67-68.</b> Специальные виды векторных полей. |

**Рекомендуемая тематика практических занятий:**

| № | Наименование раздела                                     | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Введение в математический анализ.                        | <b>Занятие 1.</b> Множества и операции над ними.<br><b>Занятие 2.</b> Ограниченные множества.                                                                                                                                                                    |
| 2 | Числовые функции одного действительного переменного.     | <b>Занятие 3.</b> Понятие функции.<br><b>Занятие 4.</b> Основные элементарные функции. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.                                                                                                                |
| 3 | Пределы числовых последовательностей                     | <b>Занятие 5.</b> Числовая последовательность и ее предел.<br><b>Занятие 6.</b> Вычисление пределов числовых последовательностей.                                                                                                                                |
| 4 | Предел функции и его свойства                            | <b>Занятие 9.</b> Понятие предела функции. Общие свойства пределов функций.<br><b>Занятие 10.</b> Свойства пределов, связанные с неравенствами.<br><b>Занятие 11.</b> Предел монотонных функций. Основные приемы раскрытия неопределенностей.                    |
| 5 | Непрерывность функции в точке и на множестве             | <b>Занятие 12.</b> Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация.<br><b>Занятие 13</b> Действия над непрерывными функциями.                                                                                             |
| 6 | Дифференцирование функции одной переменной. Производная. | <b>Занятие 14.</b> Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.<br><b>Занятие 15.</b> Производные и дифференциалы основных элементарных функций. Производные высших порядков. |
| 6 | Приложение производной                                   | <b>Занятие 16.</b> Возрастание и убывание функций. Точки локального экстремума функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции.<br><b>Занятие 17.</b> Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений.                      |
| 7 | Неопределенный интеграл и методы интегрирования          | <b>Занятие 18.</b> Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица основных правил и формул интегрирования.<br><b>Занятие 19.</b> Основные методы интегрирования.                                                                                       |



|    |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                       | <b>Занятие 20.</b> Интегрирование рациональных дробей.<br><b>Занятие 21.</b> Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных функций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8  | Определённый интеграл и способы его вычисления                                                        | <b>Занятие 22.</b> Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла.<br><b>Занятие 23.</b> Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.<br><b>Занятие 24.</b> Основные методы вычисления определенного интеграла. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.                                                                                                                                                                                                                        |
| 9  | Приложения определенного интеграла в геометрии и физике                                               | <b>Занятие 25.</b> Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольной системе координат.<br><b>Занятие 26.</b> Вычисление объемов пространственных тел.<br><b>Занятие 27.</b> Физические приложения определенного интеграла.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 10 | Функции нескольких независимых переменных. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. | <b>Занятие 28.</b> Понятие функции нескольких переменных.<br><b>Занятие 29.</b> Понятие предела функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Основные свойства непрерывных функций.<br><b>Занятие 30.</b> Дифференцирование функций нескольких переменных.<br><b>Занятие 31.</b> Полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции<br><b>Занятие 32.</b> Экстремумы функции двух переменных.<br><b>Занятие 33.</b> Неявные функции нескольких переменных. |
| 11 | Числовые ряды и их приложения                                                                         | <b>Занятие 34.</b> Простейшие свойства сходящихся рядов. Ряды с неотрицательными членами. Интегральный признак Коши.<br><b>Занятие 35.</b> Знакопеременные ряды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 12 | Функциональные ряды.                                                                                  | <b>Занятие 36.</b> Основные понятия. Признаки равномерной сходимости.<br><b>Занятие 37.</b> Свойства равномерно сходящихся рядов..<br><b>Занятие 38.</b> Степенные ряды                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 13 | Разложение функций в степенные ряды.                                                                  | <b>Занятие 39.</b> Ряды Тейлора и Маклорена. Ряд Тейлора.<br><b>Занятие 40.</b> Методы разложения функций в ряд Тейлора. Приложение рядов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 14 | Собственные интегралы, зависящие от параметра.                                                        | <b>Занятие 41.</b> Определение интегралов, зависящих от параметра.<br><b>Занятие 42.</b> Дифференцирование интегралов по параметру. Интегрирование интегралов по параметру.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 15 | Несобственные интегралы, зависящие от параметра.                                                      | <b>Занятие 43.</b> Интегрирование по параметру под знаком интеграла. Дифференцирование по параметру под знаком интеграла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16 | Обобщенные функции.                   | <b>Занятие 44.</b> Бета-функция (интеграл Эйлера 1 рода).<br><b>Занятие 45.</b> Гамма-функция. Основные понятия. Основные свойства Гамма-функции.                                                                                                                                              |
| 17 | Ряды Фурье.                           | <b>Занятие 46.</b> Ортогональные и ортонормированные системы функций.<br><b>Занятие 47.</b> Разложение в ряд Фурье по ортонормированной системе функций.<br><b>Занятие 48.</b> Теоремы о сходимости рядов Фурье.<br><b>Занятие 49.</b> Интеграл Фурье. Преобразования Фурье.                   |
| 18 | Двойные интегралы.                    | <b>Занятие 50.</b> Определение двойного интеграла. Условия существования двойного интеграла.<br><b>Занятие 51.</b> Вычисление двойного интеграла в случае криволинейной области.<br><b>Занятие 52.</b> Геометрические приложения двойного интеграла. Приложения двойных интегралов в механике. |
| 19 | Тройной интеграл.                     | <b>Занятие 53.</b> Понятие тройного интеграла.<br><b>Занятие 54.</b> Вычисление тройного интеграла.<br><b>Занятие 55.</b> Замена переменных в тройном интеграле.                                                                                                                               |
| 20 | Криволинейные интегралы первого рода. | <b>Занятие 56.</b> Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.<br><b>Занятие 57.</b> Механические приложения криволинейного интеграла 1 рода                                                                                                       |
| 21 | Криволинейные интегралы второго рода. | <b>Занятие 58.</b> Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода.<br><b>Занятие 59.</b> Криволинейные интегралы второго рода по замкнутому контуру. Формула Грина. Независимость криволинейных интегралов от пути интегрирования.                     |
| 22 | Поверхностные интегралы первого рода  | <b>Занятие 60.</b> Понятие поверхностного интеграла первого рода. Площадь поверхности.<br><b>Занятие 61.</b> Вычисление поверхностного интеграла первого рода. Приложения поверхностного интеграла первого рода.                                                                               |
| 23 | Поверхностные интегралы второго рода  | <b>Занятие 62.</b> Поверхностные интегралы второго рода и их вычисление.<br><b>Занятие 63-64.</b> Формула Остроградского. Формула Стокса.                                                                                                                                                      |
| 24 | Элементы теории поля                  | <b>Занятие 65.</b> Постановка задачи векторного анализа. Скалярные поля и их характеристики.<br><b>Занятие 66.</b> Векторное поле. Ротор и поток векторного поля.<br><b>Занятие 67-68.</b> Специальные виды векторных полей.                                                                   |

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

**Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Раздел 1. Введение в математический анализ.      | <b>ОПК-1</b>                                     | Решение задач, Устный опрос                           |
| Раздел 2. Числовые функции одного                | <b>ОПК-1</b>                                     | Решение задач, Устный опрос                           |

|                                                                                                   |                        |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| действительного<br>переменного                                                                    |                        |                                |
| Раздел 3. Пределы<br>числовых<br>последовательностей                                              | <b>ОПК-1</b>           | Решение задач,<br>Устный опрос |
| Раздел 4 Предел<br>функции и его<br>свойства.                                                     | <b>ОПК-1, УК-1</b>     | Решение задач,<br>Устный опрос |
| Раздел 5<br>Непрерывность<br>функции в точке и<br>на множестве                                    | <b>ОПК-1, УК-1</b>     | Решение задач,<br>Устный опрос |
| Раздел 6.<br>Дифференцирование<br>функции одной<br>переменной                                     | <b>ОПК-1, УК-1</b>     | Решение задач,<br>Устный опрос |
| Раздел 6.<br>Приложение<br>производной                                                            | <b>ОПК-1, УК-1</b>     | Решение задач,<br>Устный опрос |
| Итог 1 семестра                                                                                   | <b>ОПК-1, УК-1</b>     |                                |
| Раздел 8<br>Неопределенный<br>интеграл и методы<br>интегрирования                                 | <b>ОПК-1, УК-1</b>     | Решение задач,<br>Устный опрос |
| Раздел 9<br>Определённый<br>интеграл и способы<br>его вычисления                                  | <b>ОПК-1, УК-1</b>     | Решение задач,<br>Устный опрос |
| Раздел 10<br>Приложения<br>определённого<br>интеграла в<br>геометрии и физике.                    | <b>ОПК-1, УК-1</b>     | Решение задач,<br>Устный опрос |
| Раздел 11 Интеграл<br>Стилтьеса                                                                   | <b>ОПК-1, УК-1</b>     | Решение задач,<br>Устный опрос |
| Раздел 12 . Функции<br>нескольких<br>независимых<br>переменных.<br>Дифференциальное<br>исчисление | <b>ОПК-1, УК-1</b>     | Решение задач,<br>Устный опрос |
| Контроль 2 семестра                                                                               | <b>ОПК-1, УК-1</b>     |                                |
| Раздел 13 Числовые<br>ряды и их<br>приложения                                                     | <b>ОПК-1,<br/>УК-1</b> | Решение задач,<br>Устный опрос |
| Раздел 14<br>Функциональные<br>ряды                                                               | <b>ОПК-1,<br/>УК-1</b> | Решение задач,<br>Устный опрос |
| Раздел 15<br>Разложение функций<br>в степенные ряды                                               | <b>ОПК-1, УК-1</b>     | Решение задач,<br>Устный опрос |
| Раздел 16.                                                                                        | <b>ОПК-1, УК-1</b>     | Решение задач,                 |

|                                                              |                    |                             |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Собственные интегралы, зависящие от параметра                |                    | Устный опрос                |
| Раздел 17<br>Несобственные интегралы, зависящие от параметра | <b>ОПК-1, УК-1</b> | Решение задач, Устный опрос |
| Раздел 18.<br>Обобщенные функции                             | <b>ОПК-1, УК-1</b> | Решение задач, Устный опрос |
| Раздел 19<br>Ряды Фурье                                      | <b>ОПК-1, УК-1</b> | Решение задач, Устный опрос |
| Контроль 3 семестра                                          | <b>ОПК-1, УК-1</b> |                             |
| Раздел 20<br>Двойные интегралы.                              | <b>ОПК-1, УК-1</b> | Решение задач, Устный опрос |
| Раздел 21<br>Тройной интеграл.                               | <b>ОПК-1, УК-1</b> | Решение задач, Устный опрос |
| Раздел 22<br>Криволинейные интегралы первого рода            | <b>ОПК-1, УК-1</b> | Решение задач, Устный опрос |
| Раздел 23<br>Криволинейные интегралы второго рода            | <b>ОПК-1, УК-1</b> | Решение задач, Устный опрос |
| 24-25<br>Поверхностные интегралы                             | <b>ОПК-1, УК-1</b> | Решение задач               |
| 26<br>Элементы теории поля                                   | <b>ОПК-1, УК-1</b> |                             |
| Промежуточный контроль                                       | <b>ОПК-1 УК-1</b>  |                             |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

### Примеры вопросов для устного опроса:

- Определить декартово произведение множеств;

#### Тема 2. Числовые функции одного действительного переменного

- Понятие функции;
- Перечислить основные элементарные функции;
- Изобразить график основных элементарных функций;
- Определить возрастающую функцию;
- Дать определение периодической функции;
- Дать определение ограниченной на множестве функции;

#### Тема 3. Пределы числовых последовательностей

- Дать определение числовой последовательности;
- Дать определение убывающей числовой последовательности;

- Дать определение возрастающей числовой последовательности;
- Дать определение ограниченной числовой последовательности;
- Дать определение предела числовой последовательности на языке « $\epsilon$ » - « $\delta$ »;
- Привести пример ограниченной, но не сходящейся числовой последовательности;
- Дать определение, на языке « $\epsilon$ » - « $\delta$ », бесконечно малой последовательности;
- Дать определение, на языке « $\epsilon$ » - « $\delta$ », бесконечно большой последовательности;
- Привести графическую интерпретацию предела числовой последовательности;

**Тема 4. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы и их приложения**

- Дать определение предела функции в смысле Гейне;
- Дать определение предела функции в смысле Коши;
- Дать определение левого одностороннего предела функции;
- Изобразить графическую интерпретацию предела функции в смысле Коши;
- Изобразить графическую интерпретацию левого одностороннего предела функции;
- Дать определение правого одностороннего предела функции;
- Изобразить графическую интерпретацию правого одностороннего предела функции;
- Перечислить основные приемы раскрытия неопределённостей;
- Перечислить основные типы неопределённостей;

**Тема 5. Непрерывность функции в точке и на множестве**

- Дать определение непрерывной функции в точке;
- Дать определение непрерывной функции на множестве;
- Дать определение непрерывной функции в точке на языке « $\epsilon$ » - « $\delta$ »;
- Дать определение непрерывной функции в точке с использованием приращений аргумента и функции;
- Сформулировать определение точки разрыва первого рода;
- Сформулировать определение точки разрыва второго рода;
- Дать определение понятия «устранимый разрыв»;

**Тема 6. Дифференцирование функции одной переменной. Производная**

- Сформулировать определение дифференцируемой в точке функции;
- Сформулировать теорему о необходимом условии дифференцирования функции;
- Сформулировать теорему о достаточных условиях дифференцирования функции;
- Определить алгоритм для определения производной;
- Дать определение односторонних производных;
- Вывести формулу вычисления производной логарифмической функции;
- Вывести формулу вычисления производной степенной функции;
- Вывести формулу вычисления производной показательной функции;
- Вывести формулу вычисления производной тригонометрических функций;
- Вывести формулу вычисления производной гиперболических функций;
- Вывести формулу вычисления производной обратных тригонометрических функций;
- Описать вычисление производной неявных функций;
- Описать вычисление производной функций, заданных параметрически;

**Тема 7. Приложение производной**

- Определить алгоритм вычисления угла между кривыми;
- Определить алгоритм исследования функции на возрастание и убывание;

- Определить алгоритм исследования функции на экстремум;
- Определить алгоритм исследования функции на выпуклость и вогнутость;
- Определить алгоритм нахождения точек перегиба графика функции;
- Определить алгоритм нахождения асимптот графика функции;
- Определить формулу касательной;
- Вывести формулу нормали к графику функции;
- Описать алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке;
- Описать метод касательных приближенного решения уравнений;
- Описать метод хорд приближенного решения уравнений;
- Описать комбинированный метод приближенного решения уравнений;
- Описать приемы применения дифференциалов для приближенного вычисления функций;

#### **Тема 8. Неопределенный интеграл и методы интегрирования**

- Дать определение первообразной функции;
- Дать определение неопределённого интеграла;
- Записать формулу взаимосвязи различных первообразных одной функции;
- Кому принадлежит авторство определения понятия «неопределённый интеграл»;
- Перечислить основные свойства неопределённого интеграла;
- Записать подстановки, применяемые при вычислении интегралов от тригонометрических функций;
- Записать подстановки, применяемые при вычислении интегралов от иррациональных функций;
- Перечислить типы элементарных дробей;
- Описать алгоритм интегрирования рациональных дробей;
- Перечислить подстановки Эйлера;
- Назвать достоинства и недостаток подстановок Эйлера;
- Перечислить подстановки Чебышёва;
- Назвать отечественных математиков, внесших вклад в развитие теории интегрирования;

#### **Тема 9. Определённый интеграл и способы его вычисления**

- Дать определение интегральной суммы Римана;
- Дать определение сумм Дарбу;
- Дать определение определенного интеграла;
- Сформулировать свойства линейности определенного интеграла;
- Сформулировать основные свойства определенного интеграла;
- Сформулировать теорему о среднем в определенном интеграле;
- Описать алгоритм непосредственного интегрирования в определенном интеграле;
- Сформулировать теорему о замене переменной в определенном интеграле;
- Записать формулу вычисления по частям в определенном интеграле;
- Перечислить приближенные методы вычисления определенного интеграла;
- Описать графическую интерпретацию определенного интеграла;

#### **Тема 10. Приложения определённого интеграла в геометрии и физике**

- Дать определение квадратуемой фигуры;
- Описать алгоритм вычисления площадей плоских фигур в прямоугольной декартовой системе координат;
- Описать алгоритм вычисления площадей плоских фигур в полярной системе

- координат;
- Описать алгоритм вычисления площадей плоских фигур в случае параметрического задания кривых;
- Дать определение спрямляемой кривой;
- Описать алгоритм вычисления длины кривой в прямоугольной декартовой системе координат;
- Описать алгоритм вычисления длины кривой в случае параметрического задания;
- Описать алгоритм вычисления длины кривой в полярной системе координат;
- Описать алгоритм вычисления объема фигуры по поперечному сечению;
- Описать алгоритм вычисления объема фигуры вращения;
- Написать формулы для вычисления центра масс плоской фигуры;
- Написать формулы для вычисления центра масс пространственного тела;
- Дать определение момента вращения относительно оси;
- Дать определение момента инерции относительно оси;

**Тема 11. Функции нескольких независимых переменных. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

- Дать определение метрического пространства;
- Дать определение функции нескольких переменных;
- Дать определение предела функции нескольких переменных в смысле Гейне;
- Дать определение предела функции нескольких переменных в смысле Коши;
- Изобразить графическую интерпретацию предела функции нескольких переменных в смысле Коши;
- Дать определение непрерывности функции двух переменных;
- Сформулировать Теорему Вейерштрасса для функции двух переменных;
- Дать определение частных приращений функции нескольких переменных;
- Дать определение полного приращения функции нескольких переменных;
- Дать определение частной производной функции нескольких переменных;
- Объяснить графическую интерпретацию частной производной функции нескольких переменных;
- Вывести формулу частной производной сложной функции нескольких переменных;
- Дать определение дифференцируемости функции нескольких переменных;
- Сформулировать достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных;
- Вывести формулу полного дифференциала функции нескольких переменных;
- Дать определение локального минимума функции нескольких переменных;
- Дать определение локального максимума функции нескольких переменных;
- Сформулировать теорему о достаточных условиях существования экстремума функции нескольких переменных;
- Описать алгоритм нахождения глобальных экстремумов функции нескольких переменных в замкнутой ограниченной области;

**Тема 12. Кратные и криволинейные интегралы**

- Дать определение геометрической фигуры;
- Описать различные меры геометрической фигуры;
- Описать алгоритм построения интеграла по фигуре;



- Перечислить частные случаи интеграла по фигуре;
- Дать определение криволинейного интеграла 1 рода;
- Дать определение двойного интеграла;
- Дать определение поверхностного интеграла 1 рода;
- Дать определение тройного интеграла;
- Объяснить, как вычисляется двойной интеграл;
- Объяснить, как вычисляется тройной интеграл;
- Объяснить, как вычисляется криволинейный интеграл 1 рода;
- Объяснить, как вычисляется поверхностный интеграл 1 рода;
- Записать формулу перехода к полярным координатам в двойном интеграле;
- Записать формулу перехода к цилиндрическим координатам в тройном интеграле;
- Записать формулу перехода к сферическим координатам в тройном интеграле;
- Определить сферу применения двойного интеграла;
- Определить сферу применения тройного интеграла;
- Определить сферу применения криволинейного интеграла;
- Определить сферу применения поверхностного интеграла;

### Типовые контрольные задания:

#### 1 семестр

##### Тема №1. Предел последовательности.

**Задача 1.** Используя определение предела, доказать, что  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$  (указать  $N(\varepsilon)$ ).

1.1.  $a_n = \frac{3n-2}{2n-5}, a = \frac{3}{2}$ .

**Задача 2.** Вычислить предел числовой последовательности.

2.1.  $\lim_{n \rightarrow \infty}$

**Задача 3.** Вычислить предел числовой последовательности.

3.1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 \sqrt{n^2+4} + \sqrt{n^8-1}}{(n+\sqrt{n})\sqrt{2-2n+n^2}}$

**Задача 4.** Вычислить предел числовой последовательности.

4.1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2+2} - \sqrt{n^2-1})$

**Задача 5.** Вычислить предел числовой последовательности.

5.1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{n^2} + \frac{2}{n^2} + \frac{3}{n^2} + \dots + \frac{n+2}{n^2} \right)$

**Задача 6.** Вычислить предел числовой последовательности.

6.1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n+2}{n-2} \right)^n$

##### Тема №2. Предел функции.

**Задача 1.** Используя определение предела функции по Коши, доказать  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$  (указать  $\delta(\varepsilon)$ ).

1.1.  $f(x) = \frac{2x^2-2}{x+1}, x_0 = -1, A = -4$ .

**Задача 2.** Доказать по определению, что функция  $f(x)$  непрерывна в точке  $x_0$ .

$$f(x) = 2x^2 - 3x + 1, x_0 = -2,$$

**Задача 3.** Вычислить предел функции.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - x - 1}{x^3 - x - x^2 + 1}$$

**Задача 4.** Вычислить предел функции.

4.1.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{x}-2}$ .

**Задача 5.** Вычислить предел функции.

5.1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+\sin x)}{\sin 4(x-\pi)}$

**Задача 6.** Вычислить предел функции.

6.1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{x^2-1}$ .

**Задача 7.** Вычислить предел функции.

7.1.  $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{2^{\cos^2 x} - 1}{\ln \sin x}$

**Задача 8.** Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{2x} - e^{2x}}{x \cdot \arcsin(3x) + \operatorname{arctg}(2x) - x \cdot \log_2(1+x) - x \cdot (\sqrt{1+x} - 1)}$$

**Задача 9.** Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(2+x) + \ln(2-x) - 2\ln 2}{\cos(2x) - 1}$$

**Задача 10.** Вычислить предел функции, используя метод логарифмирования:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1 + \sin x \cos x}{1 + \sin x \cos(3x)} \right)^{\operatorname{ctg}^3 x}$$

**Задача 11.** Вычислить предел функции, используя метод логарифмирования:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{3^{x+1} + 4^{x+1} + 5^{x+1}}{12} \right)^{\frac{1}{x}}$$

**Задача 12.** Вычислить предел функции.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+3)^{x+3} (x+1)^{x+1}}{(x+4)^{2x+4}}$$

**Задача 13.** Исследовать функцию на точки разрыва:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x+2}, & x \in (-\infty; -2) \cup, \\ x^x, & x \in \{-2\} \cup (0; 1), \\ \left[ \frac{3}{2x} \right], & x \in. \end{cases}$$

В ответе к заданию построить таблицу:

| №  | Точка разрыва $x_0$ | Левосторонний предел в $x_0$ | $f(x 0)$ | Правосторонний предел в $x_0$ | Род точки разрыва $x_0$ |
|----|---------------------|------------------------------|----------|-------------------------------|-------------------------|
| 1. | ...                 | ...                          | ...      | ...                           | ...                     |

#### Тема №4. Дифференцирование и построение графиков.

- Вычислить приближённо  $\sqrt[4]{17}$ .
- Найти дифференциал функции, заданной неявно:  $y = e^{\frac{x}{y}}$ .
- Используя правило Лопиталя, найти предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \left[ \frac{1}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right]$ .
- Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x} - 2x}{\sin x - x}$ .

- Провести исследование и построить график функции:  $y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$ .

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для промежуточного контроля:

##### Первый семестр

- Множества. Подмножества. Операции над множествами.
- Функция, график функции, композиция отображений, сюръекция, инъекция и биекция, обратное отображение.
- Бинарные отношения. Отношение эквивалентности. Отношение порядка.
- Аксиоматика множества вещественных чисел. Аксиомы действительных чисел: аксиомы сложения, умножения и порядка. Аксиома Архимеда. Натуральные числа. Принцип индукции.
- Грани числовых множеств.
- Теорема Коши-Кантора о вложенных отрезках, теорема Бореля-Лебега о конечном покрытии, теорема Больцано-Вейерштрасса о предельной точке.
- Понятие о мощности множества. Счетные множества. Континуум.
- Понятие числовой последовательности и ее предела. Теорема о единственности предела. Ограниченность сходящихся последовательностей.
- Свойства пределов последовательностей. Предельный переход в неравенствах.
- Арифметические операции со сходящимися последовательностями.
- Критерий Коши существования предела числовой последовательности.
- Монотонные последовательности. Признак сходимости монотонной последовательности.
- Число  $\varepsilon$ .
- Подпоследовательности. Теорема Больцано - Вейерштрасса.
- Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Основные свойства бесконечно малых и бесконечно больших последовательностей.
- Предел функции в точке. Эквивалентность определения предела по Гейне и Коши. Единственность предела. Односторонние пределы.
- Свойства пределов функций. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Пределы монотонных функций.
- База. Предел функции по базе.
- Критерий Коши существования предела функции.
- Предел композиции функций. Второй замечательный предел.
- Сравнение асимптотического поведения функций.  $O$  и  $o$  символика. Эквивалентные функции. Выделение главной части функции в точке.
- Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.
- Непрерывность сложной функции.
- Свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Вейерштрасса). Теорема Коши о промежуточном значении.
- Критерий непрерывности монотонной функции.
- Существование и непрерывность обратной функции.
- Равномерная непрерывность функции. Теорема Кантора.
- Непрерывность элементарных функций.
- Замечательные пределы
- Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Односторонние производные. Необходимое условие дифференцируемости.
- Правила дифференцирования.
- Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная

- функции, заданной параметрически.
- Производные элементарных функций.
  - Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.
  - Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
  - Теорема Ферма.
  - Теорема Ролля.
  - Теорема Лагранжа о среднем.
  - Теорема Коши о среднем.
  - Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.
  - Теорема Тейлора.
  - Локальный и глобальный варианты формулы Тейлора. Формула Тейлора с остаточным членом в общей форме, в форме Лагранжа, Коши и Пеано.
  - Многочлен Тейлора как многочлен наилучшего приближения функции в окрестности данной точки.
  - Формулы Тейлора для основных элементарных функций (с оценкой остатка).
  - Вычисление пределов с помощью формулы Тейлора (метод выделения главной части).
  - Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремум.
  - Необходимое условие экстремума функции. Достаточные условия экстремума на языке производных высших порядков.
  - Выпуклые функции. Критерии выпуклости. Точки перегиба. Построение графиков.

### **Второй семестр**

- Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
- Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям неопределенного интеграла
- Интегрирование дробно-рациональных функций. Метод Остроградского.
- Интегрирование квадратичных иррациональностей посредством подстановок Эйлера.
- Интегралы от дифференциальных биномов. Теорема Чебышева.
- Интегрирование некоторых трансцендентных функций.
- Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение интеграла Римана. Необходимое условие интегрируемости.
- Верхние и нижние суммы Дарбу. Интеграл Дарбу.
- Необходимые и достаточные условия интегрируемости.
- Интегрируемость непрерывной функции, монотонной функции и ограниченной функции с конечным числом точек разрыва.
- Критерии интегрируемости.
- Свойства интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла.
- Теоремы о среднем.
- Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
- Формула Ньютона Лейбница.
- Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле.
- Понятие площади и квадратуры плоской фигуры.
- Понятие площади и квадратуры плоской фигуры.
- Геометрические приложения определенного интеграла.
- Некоторые физические приложения определенного интеграла.
- Теорема о представлении функции ограниченной вариации и основные свойства.
- Признаки существования интеграла Стильеса и его вычисление.
- Понятие функции нескольких переменных

- Понятия  $n$  - мерного координатного пространства и  $n$  - мерного евклидова пространства.
- Основные метрические и топологические характеристики точечных множеств евклидова пространства.
- Предельное значение функции нескольких переменных. Сходящиеся последовательности точек  $n$  - мерного евклидова пространства. Критерий Коши сходимости последовательности.
- Некоторые свойства ограниченных последовательностей точек  $n$  - мерного евклидова пространства.
- Предел функции нескольких переменных. Пределы повторный и кратный. Бесконечно малые функции. Необходимое и достаточное условие существования предела функции.
- Непрерывность функции нескольких переменных. Основные свойства непрерывных функций нескольких переменных.
- Равномерная непрерывность функции нескольких переменных.
- Частные производные. Понятие дифференцируемости. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала.
- Достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции.
- Производная по направлению. Градиент.
- Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
- Частные производные и дифференциалы высших порядков. Свойства смешанных производных.
- Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
- Отображения из  $R^n$  в  $R^m$ , их дифференцирование. Матрица производной. Якобиан
- Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума.
- Достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.
- Понятие неявной функции. Теорема о существовании и дифференцируемости неявной функции и некоторые ее применения.
- Вычисление частных производных неявно заданной функции.
- Понятие зависимости функций. Достаточное условие независимости.
- Функциональные матрицы и их приложения.
- Задачи, приводящие к понятию экстремума. Необходимые условия условного экстремума.
- Метод неопределенных множителей Лагранжа.
- Достаточные условия условного экстремума.

### Третий семестр

- Понятие числового ряда. Ряд и его частичные суммы. Сходящиеся и расходящиеся ряды.
- Критерий Коши сходимости ряда. Свойства, сходящихся рядов.
- Арифметические операции над сходящимися рядами.
- Ряды с положительными членами. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда с положительными членами.
- Признаки сравнения. Признаки Даламбера и Коши.
- Интегральный признак Коши—Маклорена. Признаки Раабе и Гаусса.
- Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теоремы о перестановке членов условно сходящегося ряда и о перестановке членов абсолютно сходящегося ряда.
- Знакопередающиеся ряды. Признаки Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
- Сходимость произвольных рядов. Признаки Дирихле и Абеле.
- Двойные и повторные ряды.

- Бесконечные произведения. Связь между сходимостью бесконечных произведений и рядов.
- Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Сходимость функциональной последовательности в точке и на множестве.
- Равномерная сходимости на множестве. Критерий Коши.
- Достаточные признаки равномерной сходимости функционального ряда: признаки Вейерштрасса, Дирихле и Абеля.
- Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда.
- Почленное интегрирование и почленное дифференцирование функциональных последовательностей и рядов.
- Степенной ряд и область его сходимости.
- Формула Коши—Адамара для радиуса сходимости степенного ряда.
- Равномерная сходимость и непрерывность суммы степенного ряда.
- Почленное интегрирование и почленное дифференцирование степенного ряда.
- Ряд Тейлора. Разложение функций в степенные ряды. Достаточное условие.
- Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора.
- Применение рядов к приближённым вычислениям.
- Теоремы Вейерштрасса о равномерном приближении непрерывной функции многочленами.
- Ряды с комплексными членами. Формулы Эйлера.
- Интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность, дифференцирование и интегрирование по параметру.
- Несобственные интегралы первого и второго рода. Признаки сходимости.
- Абсолютная и условная сходимость несобственного интеграла.
- Признаки Дирихле и Абеля сходимости несобственного интеграла.
- Замена переменных под знаком несобственного интеграла и формула интегрирования по частям.
- Несобственные интегралы, зависящие от параметра. Равномерная сходимость.
- Свойства непрерывности, интегрируемости и дифференцируемости несобственных интегралов, зависящих от параметра.
- Применение теории несобственных интегралов к вычислению некоторых интегралов. Интегралы Пуассона и Дирихле.
- Г- и В-функции Эйлера. Интегралы Эйлера.
- Ортогональные системы функций. Понятие об общем ряде Фурье, минимальном свойстве его коэффициентов.
- Тригонометрическая система. Тригонометрические ряды. Ряд Фурье. Коэффициенты ряда Фурье.
- Сходимость ряда Фурье. Неравенство Бесселя.
- Равномерная сходимость ряда Фурье. Равенство Парсеваля.
- Сходимость в среднем.
- Образ Фурье и его простейшие свойства.
- Интеграл Фурье. Условия разложимости функции в интеграл Фурье.
- Понятие о прямом и обратном преобразованиях Фурье.
- Некоторые дополнительные свойства преобразования Фурье.
- Преобразование Лапласа. Понятие об операционном исчислении.

#### **Четвёртый семестр**

- Определение и существование двойного интеграла.
- Основные свойства двойного интеграла.
- Вычисление двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному.
- Понятие криволинейных координат на плоскости.
- Замена переменных в двойном интеграле. Полярная система координат.
- Геометрические и физические приложения двойных интегралов.

- Тройные интегралы. Их определение, вычисление и простейшие свойства.
- Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрическая и сферическая система координат.
- Приложения тройных интегралов.
- Несобственные кратные интегралы.
- Определения криволинейного интеграла 1-го рода. Его свойства.
- Вычисление криволинейного интеграла 1-го рода. Сведение криволинейного интеграла 1-го рода к определенному интегралу.
- Определения криволинейного интеграла 2-го рода. Его свойства.
- Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода. Сведение криволинейного интеграла 2-го рода к определенному интегралу.
- Приложения криволинейных интегралов.
- Связь криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода.
- Формула Грина. Вычисление площадей с помощью криволинейных интегралов.
- Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
- Понятие поверхности. Задание поверхности с помощью векторных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
- Сторона поверхности. Ориентация. Односторонние и двусторонние поверхности.
- Понятие площади поверхности. Квадрируемость гладких поверхностей.
- Поверхностный интеграл первого рода. Его существование и свойства.
- Поверхностный интеграл второго рода. Его существование и свойства.
- Приложения поверхностных интегралов.
- Формула Стокса.
- Формула Остроградского.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность        | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |

|                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |            |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  |                                                                                                                                                                   | характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                                                                                                                                                            |                     |            |          |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения</i> | хорошо              |            | 71-85    |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

- Тер-Криков, А. М. Курс математического анализа : учебное пособие / А.М. Тер-Криков, М.И. Шабунин, 2-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 669 с. ISBN 5-9221-0008-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544563> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.



- Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник / Кудрявцев Л.Д., - 4-е изд. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 444 с.: ISBN 978-5-9221-1585-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854332> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
- Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ / Кудрявцев Л.Д., - 3-е изд. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 424 с.: ISBN 5-9221-0185-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944781> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Жукова, Г. С. Математический анализ в примерах и задачах : учебное пособие : в 2 частях. Часть 1 / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 260 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1072156. - ISBN 978-5-16-015963-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860691> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Дзебисов, Х. П. Математический анализ. Руководство к решению задач : учебное пособие / Х. П. Дзебисов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 203 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-109185-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194129> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович, 2010. 558 с. (УА 90 экз)

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера

и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Алгебра**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Белова Ольга Олеговна, к.ф.-м.н., доцент.

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Алгебра».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: «Алгебра».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Алгебра» является фундаментальная подготовка обучающихся в области алгебры.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                     | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                              | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности. | ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний. | - <b>знать</b> основные понятия алгебры и основные типы задач, возникающих в алгебре;<br>- <b>уметь</b> использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, производить математические расчеты в стандартных постановках, производить содержательный анализ результатов вычислений; использовать полученные знания в профессиональной деятельности;<br>- <b>владеть</b> практическими навыками формализации различных задач алгебраическими методами; составления алгоритмов решения, пригодных для последующего программирования; анализа оценки эффективности применяемых методов. |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Алгебра» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.12) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                                | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Матрицы и определители                              | Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Перестановки из $n$ элементов. Подстановки степени $n$ . Четность подстановок. Понятие определителя порядка $n$ . Определители порядка 2 и 3. Свойства определителей. Теоремы о разложении определителя по элементам строки. Теорема Лапласа. Формулы Крамера решения системы линейных уравнений. Теорема об определителе произведения матриц. Обратная матрица. Матричные уравнения. Элементарные преобразования матриц. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.                                                                                                                                                                              |
| 2 | Поле комплексных чисел                              | Построение поля комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Возведение комплексных чисел в степень. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Корни степени $n$ из единицы. Первообразные корни.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3 | Кольцо многочленов от одной переменной              | Построение кольца многочленов от одной переменной. Действия над многочленами. Теорема деления многочленов с остатком. Делимость многочленов. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены. Теорема Безу. Схема Горнера. Корни многочленов. Кратность корня и её связь со значениями производных. Основная теорема алгебры многочленов, следствие из нее. Формулы Виета. Многочлены с действительными коэффициентами и их корни. Приводимость многочленов над полем. Разложение многочленов на неприводимые множители над полями действительных и комплексных чисел. Многочлены с рациональными коэффициентами и их корни. Поле рациональных дробей. Разложение рациональной дроби на простейшие |
| 4 | Векторные пространства и системы линейных уравнений | Понятие векторного пространства. Линейная зависимость векторов. Свойства линейной зависимости. Базис пространства. Координаты вектора. Теоремы о базисах. Размерность пространства. Формулы преобразования базиса. Формулы преобразования координат. Изоморфизм векторных пространств одинаковой конечной размерности. Подпространства. Признак подпространства. Сумма и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                          | пересечение подпространств. Прямая сумма. Ранг системы векторов. Линейная оболочка векторов. Ранг матрицы (основная теорема). Теоремы о ранге матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений. Подпространство решений системы линейных однородных уравнений. Фундаментальные решения системы линейных однородных уравнений. Обзор методов исследования и решения систем линейных уравнений.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5 | Линейные операторы векторных пространств | Понятие линейного отображения и линейного оператора. Матрица линейного оператора. Связь матриц оператора в разных базисах. Действия над линейными операторами. Обратные операторы, условие существования. Образ и ядро линейного оператора. Теоремы о ранге и дефекте линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Условия приводимости матрицы линейного оператора к диагональному виду. Характеристический многочлен линейного оператора. Характеристические корни и собственные значения линейного оператора. Инвариантные подпространства линейного оператора. Разложение векторного пространства в прямую сумму инвариантных подпространств. |
| 6 | Евклидовы пространства                   | Понятие евклидова и унитарного пространства. Скалярное произведение векторов. Процесс ортогонализации векторов. Длина вектора и угол между векторами. Неравенство Коши-Буняковского. Ортонормированные базисы. Ортогональные матрицы. Изоморфизм евклидовых пространств одинаковой размерности. Ортогональное дополнение подпространства. Симметрические операторы, их свойства. Критерий симметричности оператора, существование собственного ортонормированного базиса. Ортогональные операторы, их свойства. Канонический базис и каноническая матрица ортогонального оператора.                                                                                                       |
| 7 | Квадратичные формы                       | Линейные формы. Квадратичные формы. Ранг квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа. Метод элементарных преобразований. Приведение квадратичной формы в евклидовом пространстве к каноническому виду ортогональным преобразованием переменных. Нормальный вид квадратичной формы над полем вещественных и комплексных чисел. Закон инерции квадратичных форм. Положительно определённые квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Распадающиеся квадратичные формы.                                                                                                                                                                            |
| 8 | Основные алгебраические структуры        | Внутренние и внешние операции на множестве. Понятие алгебраической структуры. Понятие группы. Примеры. Свойства элементов группы. Группа подстановок. Группа невырожденных матриц. Циклические группы. Конечные группы. Подгруппы. Признаки подгрупп. Теорема Лагранжа. Группы ортогональных и унимодулярных матриц. Кольца, тела, поля. Примеры. Кольцо матриц. Кольцо классов вычетов. Подкольца. Идеалы. Подполя.                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):



| № | Наименование раздела                                | Темы лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Матрицы и определители                              | <p>Лекция 1. Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц.</p> <p>Лекция 2. Перестановки из <math>n</math> элементов. Подстановки <math>n</math> элементов. Четность подстановок.</p> <p>Лекция 3. Понятие определителя порядка <math>n</math>. Определители порядка 2 и 3. Свойства определителей.</p> <p>Лекция 4. Теоремы о разложении определителя по элементам строки.</p> <p>Лекция 5. Формулы Крамера решения системы линейных уравнений.</p> <p>Лекция 6. Теорема об определителе произведения матриц. Обратная матрица.</p> <p>Лекция 7. Матричные уравнения. Элементарные преобразования матриц. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</p>                                                                                                                                                                        |
| 2 | Поле комплексных чисел                              | <p>Лекция 8. Построение поля комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа.</p> <p>Лекция 9. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме.</p> <p>Лекция 10. Возведение комплексных чисел в степень. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Корни степени <math>n</math> из единицы. Первообразные корни.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 | Кольцо многочленов от одной переменной              | <p>Лекция 11. Построение кольца многочленов от одной переменной. Действия над многочленами. Теорема деления многочленов с остатком.</p> <p>Лекция 12. Делимость многочленов. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены.</p> <p>Лекция 13. Теорема Безу. Схема Горнера. Корни многочленов. Кратность корня и её связь со значениями производных. Основная теорема алгебры многочленов, следствие из нее.</p> <p>Лекция 14. Формулы Виета. Многочлены с действительными коэффициентами и их корни. Приводимость многочленов над полем. Разложение многочленов на неприводимые множители над полями действительных и комплексных чисел.</p> <p>Лекция 15. Многочлены с рациональными коэффициентами и их корни. Поле рациональных дробей. Разложение рациональной дроби на простейшие</p>                                        |
| 4 | Векторные пространства и системы линейных уравнений | <p>Лекция 16. Понятие векторного пространства. Линейная зависимость векторов. Свойства линейной зависимости.</p> <p>Лекция 17. Базис пространства. Координаты вектора. Теоремы о базисах. Размерность пространства.</p> <p>Лекция 18. Формулы преобразования базиса. Формулы преобразования координат. Изоморфизм векторных пространств одинаковой конечной размерности.</p> <p>Лекция 19. Подпространства. Признак подпространства. Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма.</p> <p>Лекция 20. Ранг системы векторов. Линейная оболочка векторов. Ранг матрицы (основная теорема).</p> <p>Лекция 21. Теоремы о ранге матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений.</p> <p>Лекция 22. Подпространство решений системы линейных однородных уравнений. Фундаментальные решения системы линейных однородных уравнений. Обзор методов</p> |

|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                          | исследования и решения систем линейных уравнений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5 | Линейные операторы векторных пространств | <p>Лекция 23. Понятие линейного отображения и линейного оператора. Матрица линейного оператора. Связь матриц оператора в разных базисах.</p> <p>Лекция 24. Действия над линейными операторами. Обратные операторы, условие существования. Образ и ядро линейного оператора. Теоремы о ранге и дефекте линейного оператора.</p> <p>Лекция 26. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Условия приводимости матрицы линейного оператора к диагональному виду.</p> <p>Лекция 27. . Характеристический многочлен линейного оператора. Характеристические корни и собственные значения линейного оператора. Инвариантные подпространства линейного оператора. Разложение векторного пространства в прямую сумму инвариантных подпространств.</p> |
| 6 | Евклидовы пространства                   | <p>Лекция 28. Понятие евклидова и унитарного пространства. Скалярное произведение векторов. Процесс ортогонализации векторов. Длина вектора и угол между векторами. Неравенство Коши-Буняковского.</p> <p>Лекция 29. Ортонормированные базисы. Ортогональные матрицы. Изоморфизм евклидовых пространств одинаковой размерности. Ортогональное дополнение подпространства. Симметрические операторы, их свойства.</p> <p>Лекция 30. Критерий симметричности оператора, существование собственного ортонормированного базиса. Ортогональные операторы, их свойства. Канонический базис и каноническая матрица ортогонального оператора.</p>                                                                                                                           |
| 7 | Квадратичные формы                       | <p>Лекция 31. Линейные формы. Квадратичные формы. Ранг квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа.</p> <p>Лекция 32. Метод элементарных преобразований. Приведение квадратичной формы в евклидовом пространстве к каноническому виду ортогональным преобразованием переменных. Нормальный вид квадратичной формы над полем вещественных и комплексных чисел.</p> <p>Лекция 33. Закон инерции квадратичных форм. Положительно определённые квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Распадающиеся квадратичные формы.</p>                                                                                                                                                                                                |
| 8 | Основные алгебраические структуры        | <p>Лекция 34. Внутренние и внешние операции на множестве. Понятие алгебраической структуры. Понятие группы. Примеры. Свойства элементов группы. Группа подстановок. Группа невырожденных матриц. Циклические группы. Конечные группы. Подгруппы. Признаки подгрупп. Теорема Лагранжа. Группы ортогональных и унимодулярных матриц. Кольца, тела, поля. Примеры. Кольцо матриц. Кольцо классов вычетов. Подкольца. Идеалы. Подполя.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

#### Первый семестр

- Перестановки. Подстановки. Четность подстановки.
- Матрицы и действия над ними. Самостоятельная работа.
- Понятие определителя  $n$ -го порядка. Основные свойства определителей.
- Вычисление определителей. Правило Крамера. Самостоятельная работа.
- Обратная матрица. Матричные уравнения. Матричный метод решения систем

- линейных уравнений. Самостоятельная работа.
- Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
- Поле комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
- Извлечение корня квадратного из комплексных чисел в алгебраической форме. Решение квадратных уравнений.
- Тригонометрическая форма комплексного числа. Самостоятельная работа.
- Деление многочленов с остатком. Наибольший общий делитель многочленов.
- Схема Горнера. Корни многочленов. Кратность корней. Самостоятельная работа.
- Обобщенная теорема Виета.
- Разложение многочлена на неприводимые множители над полем действительных и комплексных чисел.
- Нахождение рациональных корней полинома. Самостоятельная работа.
- Разложение правильной рациональной дроби на простейшие.

## **Второй семестр**

- Векторные пространства. Линейная зависимость векторов. Базис.
- Формулы преобразования базиса. Формулы преобразования координат. Самостоятельная работа.
- Ранг матрицы. Ранг системы векторов. Линейная оболочка векторов.
- Исследование системы линейных неоднородных уравнений на совместность.
- Фундаментальная система решений. Самостоятельная работа.
- Подпространства векторного пространства.
- Сумма и пересечения подпространств, определение их базисов. Самостоятельная работа.
- Линейные операторы векторных пространств. Матрица линейного оператора.
- Действия над линейными операторами. Самостоятельная работа.
- Образ и ядро линейного оператора.
- Характеристические корни и собственные векторы. Самостоятельная работа.
- Евклидовы пространства. Процесс ортогонализации векторов.
- Ортогональное дополнение подпространства. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая вектора. Самостоятельная работа.
- Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом элементарных преобразований.
- Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.
- Положительно определенные квадратичные формы.
- Группы. Кольца. Поля.
- Кольцо классов вычетов.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

## **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-

педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины            | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                     |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Матрицы и определители                              | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач, самостоятельная работа          |
| Поле комплексных чисел                              | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач, самостоятельная работа          |
| Кольцо многочленов от одной переменной              | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач, самостоятельная работа          |
| Векторные пространства и системы линейных уравнений | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач, самостоятельная работа          |
| Линейные операторы векторных пространств            | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач, самостоятельная работа          |
| Евклидовы пространства                              | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач, самостоятельная работа          |
| Квадратичные формы                                  | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач, самостоятельная работа          |
| Основные алгебраические структуры                   | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач                                  |

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

#### Примеры вопросов для устного опроса:

#### Тема 1.

1. Дать определение матрицы.
2. Записать формулу умножения матриц.
3. В каком случае можно перемножить две прямоугольные матрицы?
4. Что называется определителем  $n$ -го порядка?
5. Перечислить основные свойства определителя.
6. Записать формулу разложения определителя по элементам строки (столбца).
7. Записать формулы Крамера решения системы линейных уравнений.
8. Дать определение невырожденной матрицы.
9. Какая система уравнений называется совместной?
10. Сколько решений может иметь система линейных уравнений?

## Тема 2.

1. Дать определение алгебраической формы комплексного числа.
2. Дать определение тригонометрической формы комплексного числа.
3. Записать формулы, связывающие алгебраическую и тригонометрическую формы комплексного числа.
4. Как умножаются и делятся комплексные числа в алгебраической форме?
5. Как умножаются и делятся комплексные числа в тригонометрической форме?
6. Перечислить способы возведения комплексных чисел в степень.
7. Как извлекается корень из комплексного числа?
8. Чему равен корень степени 3 из единицы?
9. Как используются корни степени  $n$  из единицы при извлечении корня  $n$ -ой степени из комплексного числа?
10. Дать определение первообразного корня.

## Тема 3.

1. Сформулировать теорему деления многочленов с остатком.
2. Дать определение наибольшего общего делителя многочленов.
3. Дать определение взаимно простых многочленов.
4. Сформулировать теорему Безу.
5. Как найти значения от многочлена в точке при помощи схемы Горнера?
6. Дать определение корня многочлена.
7. Дать определение кратности корня многочлена.
8. Записать формулы Виета.
9. Какие многочлены называются приводимыми над данным полем?
10. Как разложить рациональную дробь в сумму простейших дробей?

## Тема 4.

1. Дать определение векторного пространства.
2. Какие векторы называются линейно зависимыми (независимыми)?
3. Дать определение базиса.
4. Записать формулу преобразования базиса.
5. Как находятся координаты вектора в новом базисе?
6. Сформулировать теорему о размерности суммы подпространств.
7. Дать определение ранга матрицы.
8. Сформулировать основную теорему о ранге матрицы.
9. Сформулировать критерий совместности системы линейных уравнений.
10. Дать определение фундаментальной системы решений.

## Тема 5.

1. Дать определение линейного оператора.
2. Привести примеры линейных операторов.
3. Как записывается матрица линейного оператора в данном базисе?
4. Какой формулой связываются матрицы оператора в разных базисах?
5. Дать определение образа линейного оператора.
6. Дать определение ядра линейного оператора.
7. Сформулировать теорему о ранге и дефекте линейного оператора.
8. Дать определение собственного вектора линейного оператора.
9. Дать определение характеристического многочлена линейного оператора.
10. Дать определение инвариантного подпространства линейного оператора.

## Тема 6.

1. Дать определение евклидова пространства.

2. Как находится скалярное произведение векторов?
3. Что называется длиной вектора?
4. Как нормировать вектор?
5. Описать процесс ортогонализации векторов.
6. Дать определение ортонормированного базиса.
7. Какая матрица называется ортогональной?
8. Что такое ортогональное дополнение подпространства?
9. Дать определение симметрического оператора.
10. Сформулировать критерий симметричности оператора.

#### Тема 7.

1. Дать определение квадратичной формы.
2. Что называется рангом квадратичной формы?
3. Какой вид квадратичной формы называется каноническим?
4. Проиллюстрировать метод элементарных преобразований приведения квадратичной формы к каноническому виду.
5. Проиллюстрировать метод Лагранжа приведения квадратичной формы к каноническому виду.
6. Описать метод приведения квадратичной формы в евклидовом пространстве к каноническому виду ортогональным преобразованием переменных.
7. Что называется нормальным видом квадратичной формы над полем вещественных и комплексных чисел?
8. Дать определение положительно определенной квадратичной формы.
9. Сформулировать критерий Сильвестра.
10. Дать определение распадающихся квадратичных форм.

#### Тема 8.

1. Дать определение внутренней операции на множестве.
2. Дать определение внешней операции на множестве.
3. Что называется алгебраической структурой?
4. Дать определение группы. Привести пример.
5. Дать определение циклической группы.
6. Дать определение подгруппы. Привести пример.
7. Сформулировать признаки подгруппы.
8. Дать определение кольца. Привести пример.
9. Дать определение поля. Привести пример.
10. Как строится кольцо классов вычетов по заданному модулю?

### Типовые контрольные задания

#### Первый семестр

#### Контрольная работа № 1

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$$

1. Найти  $f(A)$ , если  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x + 5$ ,
2. Найти число инверсий в перестановке и указать, для каких  $n$  эта перестановка четна  $\{1, 4, 7, \dots, 3n-2, 2, 5, \dots, 3n-1, 3, 6, \dots, 3n\}$ .

$$\begin{vmatrix} 5 & 2 & 1 & 3 & 2 \\ 4 & 0 & 7 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 7 & 5 & 3 \\ 2 & 3 & 6 & 4 & 5 \\ 3 & 0 & 4 & 1 & -1 \end{vmatrix}.$$

3. Вычислить определитель

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 + 8x_4 = -1, \\ x_1 + 3x_2 - 6x_3 + 2x_4 = 3, \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 10, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 4. \end{cases}$$

4. Решить систему методом Крамера

5. Решить систему методом исключения неизвестных

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 9x_4 = 79, \\ 3x_1 + 13x_2 + 18x_3 + 30x_4 = 263, \\ 2x_1 + 4x_2 + 11x_3 + 16x_4 = 146, \\ x_1 + 9x_2 + 9x_3 + 9x_4 = 92. \end{cases}$$

6. Решить матричное уравнение и сделать проверку

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 3 & 6 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 4 \\ -9 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

## Контрольная работа № 2

1. Вычислить  $(2+i)(3-i) + \frac{2+3i}{3+4i}$ .
2. Вычислить  $\sqrt{24+10i}$ .
3. Представить в тригонометрической форме комплексное число  $-\sqrt{2} + i\sqrt{2}$ .
4. Вычислить  $\sqrt[3]{1-i}$ .
5. Изобразить графически  $|z + 3 + 4i| > 5$ .
6. Вычислить, используя тригонометрическую форму,  $(1+i\sqrt{3})(1+i)$ .

## Второй семестр

### Контрольная работа № 1

1. Перемножить многочлены и разделить с остатком многочлен  $f(x)$  на  $g(x)$   
 $f(x) = 2x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 6$ ,  $g(x) = x^2 - 3x - 1$ .
2. Найти НОД многочленов  $f(x) = x^4 + x^3 - 3x^2 - 4x - 1$ ,  $g(x) = x^3 + x^2 - x - 1$ .
3. Используя схему Горнера, определить значение многочлена  $f(c)$  и всех его производных  $f(x) = 4x^3 - 2x^2 + 5x - 1$ ,  $c = 2$ .
4. Используя схему Горнера, определить кратность  $k$  корня  $c$  многочлена  $f(x)$  и разложить  $f(x)$  на соответствующие множители  
 $f(x) = x^5 + 7x^4 + 16x^3 + 8x^2 - 16x - 16$ ,  $c = -2$ .



5. Найти рациональные корни многочлена  $f(x) = 3x^4 + \frac{1}{2}x^3 + x^2 - 2x + \frac{1}{2}$ .

### Контрольная работа № 2

1. Исследовать векторы на линейную зависимость  
 $\vec{a} = (1, 4, 6)$ ,  $\vec{b} = (1, -1, 1)$ ,  $\vec{c} = (1, 1, 3)$ .

2. Разложить вектор  $\vec{k}$  по векторам  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ , если  $\vec{k} = (-2, 4, 7)$ ,  
 $\vec{a} = (0, 1, 2)$ ,  $\vec{b} = (1, 0, 1)$ ,  $\vec{c} = (-1, 2, 4)$ .

$$\vec{e}_1' = \vec{e}_1 + \vec{e}_2 + 3\vec{e}_3,$$

$$\vec{e}_2' = 2\vec{e}_1 - \vec{e}_2,$$

3. Найти координаты вектора в новом базисе  $\vec{e}_3' = -\vec{e}_1 + \vec{e}_2 + \vec{e}_3$ .  $\vec{x} = (1, 2, 4)$ .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 5 & 7 \\ -1 & -3 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 1 & -1 \\ 7 & 9 & 7 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Найти ранг матрицы

$$\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 - x_3 - 2x_4 = 0, \\ 8x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 0, \\ 2x_1 + 4x_2 + 5x_3 - 3x_4 = 0. \end{cases}$$

5. Найти фундаментальный набор решений системы

6. Исследовать на совместность в зависимости от параметра

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 = 2, \\ x_1 + 7x_2 - 4x_3 + 11x_4 = a. \end{cases}$$

### Контрольная работа № 3

1. Найти размерность подпространств, размерности суммы и пересечения. Указать базисы.

$$L_1: \begin{matrix} \vec{a}_1 = (1, 2, 0, 1), \\ \vec{a}_2 = (1, 1, 1, 0), \end{matrix} \quad L_2: \begin{matrix} \vec{b}_1 = (1, 0, 1, 0), \\ \vec{b}_2 = (1, 3, 0, 1). \end{matrix}$$

$$\vec{e}_1' = \vec{e}_1 - \vec{e}_2 + \vec{e}_3,$$

$$\vec{e}_2' = -\vec{e}_1 + \vec{e}_2 - 2\vec{e}_3,$$

2. Найти матрицу оператора в базисе  $(\vec{e}_1', \vec{e}_2', \vec{e}_3')$ , где  $\vec{e}_3' = -\vec{e}_1 + 2\vec{e}_2 + \vec{e}_3$ , если она

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

задана в базисе  $(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3)$ .

3. Найти собственные значения и собственные векторы оператора, заданного

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -2 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 2 \end{pmatrix}$$

матрицей

4. Найти базис образа и базис ядра линейного оператора, заданного в некотором

базисе  $\overset{\text{и}}{e_1}, \overset{\text{и}}{e_2}, \overset{\text{и}}{e_3}, \overset{\text{и}}{e_4}$  матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & -2 & 2 \\ 2 & 1 & -5 & 11 \\ 1 & 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}.$$

#### Контрольная работа № 4

1. Привести квадратичную форму к нормальному виду методом элементарных преобразований, указать преобразование и сделать проверку

$$x_1^2 + 4x_1x_2 + 4x_1x_3 + 8x_2^2 + 16x_2x_3 + 7x_3^2.$$

2. Преобразовать к каноническому виду ортогональным преобразованием квадратичную форму

$$x_1^2 - 5x_2^2 + x_3^2 + 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

##### Первый семестр

- Сложение матриц. Умножение матрицы на число.
- Умножение матриц. Свойства.
- Перестановки из  $n$  элементов.
- Подстановки  $n$  элементов.
- Четность подстановки.
- Понятие определителя порядка  $n$ . Определители второго и третьего порядка.
- Свойства определителей.
- Теорема о разложении определителя по элементам строки.
- Формулы Крамера решения систем линейных уравнений.
- Теорема об определителе произведения матриц.
- Обратная матрица. Критерий обратимости матрицы.
- Матричные уравнения.
- Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
- Построение поля комплексных чисел.
- Комплексные числа и действия с ними.
- Комплексно сопряженные числа.
- Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме.
- Возведение в степень и извлечение корня в области комплексных чисел.
- Корни степени  $n$  из единицы. Первообразные корни.
- Многочлены от одной переменной и действия с ними.
- Теорема деления многочленов с остатком.
- Делимость многочленов.
- Наибольший общий делитель многочленов. Алгоритм Эвклида.
- Взаимно простые многочлены. Их свойства.
- Теорема Безу. Схема Горнера.
- Корни многочленов. Кратные корни.
- Основная теорема алгебры многочленов и следствия из нее.
- Формулы Виета.
- Многочлены с действительными коэффициентами.
- Приводимость многочленов над полем.

- Корни многочленов с рациональными коэффициентами.
- Рациональные дроби. Понятие простейшей дроби.
- Теоремы о разложении рациональной дроби в сумму простейших дробей.

## **Второй семестр**

### **Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)**

- Понятие векторного пространства. Простейшие свойства. Примеры.
- Линейная зависимость векторов.
- Базис векторного пространства. Координаты вектора.
- Теоремы о базисах. Размерность векторного пространства.
- Формулы преобразования базиса. Формулы преобразования координат.
- Подпространства векторного пространства. Признак подпространства. Примеры.
- Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма подпространств.
- Теорема о размерности суммы подпространств.
- Линейная оболочка векторов. Ранг системы векторов.
- Ранг матрицы. Основная теорема о ранге матрицы.
- Теоремы о ранге матрицы.
- Критерий совместности системы линейных уравнений.
- Подпространство решений системы линейных однородных уравнений.
- Теорема о фундаментальных решениях системы линейных однородных уравнений.
- Понятие линейного оператора. Простейшие свойства операторов. Примеры.
- Матрица линейного оператора. Примеры.
- Операции над линейными операторами. Свойства.
- Образ и ядро линейного оператора. Свойства. Примеры.
- Теоремы о ранге и дефекте линейного оператора.
- Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Примеры.
- Характеристический многочлен и характеристические корни линейного оператора.
- Теорема о характеристических корнях и собственных значениях линейного оператора.
- Подпространства, инвариантные относительно оператора.
- Разложение векторного пространства в прямую сумму инвариантных подпространств.
- Понятие евклидова пространства. Скалярное произведение векторов.
- Процесс ортогонализации векторов.
- Ортонормированные базисы.
- Ортогональные матрицы.
- Ортогональное дополнение подпространства.
- Симметрические операторы. Примеры. Свойства.
- Критерий симметричности оператора.
- Ортогональные операторы. Примеры. Свойства.
- Понятие квадратичной формы. Ранг квадратичной формы.
- Канонический вид квадратичной формы.
- Приведение квадратичной формы к каноническому виду с помощью элементарных преобразований.
- Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием переменных.
- Нормальный вид квадратичной формы.
- Закон инерции квадратичных форм с действительными коэффициентами.
- Положительно определенные квадратичные функции и формы.
- Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы.

- Распадающиеся квадратичные формы.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                                                                         | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                                                                                | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников          | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                             |                                                                                       |                     |            |          |
|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | инициативы                  | и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения     |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков        | признаков удовлетворительного уровня                                                  | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Литаврин, А. В. Линейная алгебра : учебное пособие / А. В. Литаврин, Т. В. Моисеенкова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022. - 244 с. - ISBN 978-5-7638-4604-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2092907> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Линейная алгебра : учебное пособие / О. И. Воронин, В. А. Жулего, С. М. Демидов [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 176 с. - ISBN 978-5-9729-1556-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094434> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник / А. А. Туганбаев. - Москва : ФЛИНТА, 2022. - 260 с. - ISBN 978-5-9765-5265-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2080145> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Математика", "Прикладная математика"/ А. Г. Курош. - 13-е изд., стер.. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2004. - 431 с. - Библиогр.: с. 425-426. - ISBN 5-8114-0521-9: 150.04 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 45: УБ(43), НА(2)
2. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие/ И. В. Проскуряков. - 12-е изд., стер. Изд. 13-е, стер.. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008; СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010. - 475 с. - (Классические задачки и практикумы). - (Знание. Уверенность. Успех!). - ISBN 978-5-8114-0707-1: 334.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 101: УБ(99), ч.з. N3(2)

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,

### **необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор № 3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» № 2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Перспектив» (Договор с ООО Перспектив, договор № 3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» № 3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Геометрия**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Кулешов Артур Владимирович, к.ф.-м.н., доцент.

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Геометрия».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1.Наименование дисциплины: «Геометрия».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Геометрия» является фундаментальная подготовка обучающихся в области геометрии.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                     | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                               | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности. | ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.. | - <b>знать:</b> основные понятия геометрии и основные типы задач, возникающих в геометрии;<br>- <b>уметь:</b> использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, производить математические расчеты в стандартных постановках, производить содержательный анализ результатов вычислений; использовать полученные знания в профессиональной деятельности;<br>- <b>владеть:</b> практическими навыками решения задач, формулируемых в рамках математических и (или) естественных наук; составления алгоритмов решения, пригодных для последующего программирования; анализа оценки эффективности применяемых методов. |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Геометрия» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.12) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                                        | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Элементы векторной алгебры.</b>                          | Линейные операции над векторами. Признаки коллинеарности и компланарности векторов. Линейная зависимость векторов. Аффинная и прямоугольная Декартовы системы координат. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2 | <b>Аффинная и декартова системы координат на плоскости.</b> | Деление отрезка в данном отношении. Формулы преобразования системы координат. Алгебраические линии. Окружность. Полярная система координат. Прямая линия на плоскости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3 | <b>Кривые второго порядка на плоскости.</b>                 | Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Пересечение линии второго порядка с прямой. Асимптотические направления относительно линии 2-го порядка. Центр линии второго порядка. Касательная к линии второго порядка. Диаметры линии второго порядка. Сопряженные направления. Сопряженные диаметры. Асимптоты. Главные направления. Главные диаметры. Классификация линий второго порядка. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду. Инварианты линии второго порядка. Классификация линий второго порядка с помощью инвариантов. |
| 4 | <b>Плоскость и прямая в пространстве.</b>                   | Способы задания плоскости в пространстве. Способы задания прямой в пространстве. Формулы для вычисления расстояний в пространстве. Формулы для вычисления углов. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5 | <b>Поверхности второго порядка.</b>                         | Поверхности 2-го порядка. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности второго порядка. Конические сечения. Эллипсоид. Гиперboloиды. Параболоиды. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка. Пересечение поверхности 2-го порядка с прямой. Пересечение поверхности 2-го порядка с плоскостью. Цилиндрические                                                                                                                                                                                                   |

|   |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                 | поверхности 2-го порядка. Конические поверхности 2-го порядка. Сопряженные и главные направления относительно поверхности 2-го порядка. Диаметральные плоскости, центр поверхности 2-го порядка. Упрощение уравнения поверхности 2-го порядка путем преобразования системы координат. Классификация поверхностей 2-го порядка.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6 | <b>Преобразования плоскости и пространства.</b> | Определение движений и аффинных преобразований. Преобразование векторов при аффинном преобразовании плоскости и пространства. Основные свойства аффинных преобразований. Аналитическое выражение аффинных преобразований. Сохранение отношений площадей и объемов при аффинных преобразованиях. Получение собственных аффинных преобразований посредством деформации тождественного преобразования. Движения как изометрические преобразования. Преобразования подобия. Классификация движений прямой и плоскости. Аффинная классификация линий второго порядка. Определение и свойства изометрических преобразований. |

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела                                        | Темы лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Элементы векторной алгебры.</b>                          | § 1. Векторы на плоскости и в пространстве.<br>§ 2. Линейные операции над векторами.<br>§ 3. Координаты векторов<br>§ 4. Скалярное произведение векторов.<br>§ 5. Векторное произведение векторов.<br>§ 6. Смешанное произведение векторов.                                                                                                                                                                                                 |
| 2 | <b>Аффинная и декартова системы координат на плоскости.</b> | § 7. Аффинные системы координат<br>§ 8. Прямоугольные декартовы системы координат.<br>§ 9. Алгебраические линии.<br>§ 10. Полярная система координат.<br>§ 11. Прямая на плоскости.<br>§ 12. Взаимное расположение прямых на плоскости                                                                                                                                                                                                      |
| 3 | <b>Кривые второго порядка на плоскости.</b>                 | § 13. Эллипс.<br>§ 14. Гипербола.<br>§ 15. Парабола.<br>§ 16. Пересечение линии второго порядка (ЛВП) с прямой.<br>§ 17. Асимптотические направления ЛВП.<br>§ 18. Центры ЛВП.<br>§ 19. Касательные к ЛВП.<br>§ 20. Диаметры ЛВП.<br>§ 21. Сопряженные направления ЛВП.<br>§ 22. Главные направления и главные диаметры ЛВП.<br>§ 23. Приведение уравнения ЛВП к каноническому виду.<br>§ 24. Классификация ЛВП по каноническим уравнениям. |

|   |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                 | § 25. Инварианты ЛВП.<br>§ 26. Классификация ЛВП с помощью инвариантов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 | <b>Плоскость и прямая в пространстве.</b>       | § 27. Плоскость в пространстве.<br>§ 28. Прямая в пространстве.<br>§ 29. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5 | <b>Поверхности второго порядка.</b>             | § 30. Поверхности второго порядка (ПВП).<br>§ 31. Цилиндрические поверхности.<br>§ 32. Конические поверхности.<br>§ 33. Поверхности вращения.<br>§ 34. Эллипсоид.<br>§ 35. Однополостный гиперболоид.<br>§ 36. Двуполостный гиперболоид.<br>§ 37. Эллиптический параболоид.<br>§ 38. Гиперболический параболоид.<br>§ 39. Пересечение ПВП с прямой.<br>§ 40. Пересечение ПВП с плоскостью.<br>§ 41. Сопряженные и главные направления ПВП.<br>§ 42. Диаметральные плоскости ПВП.<br>§ 43. Центр ПВП.<br>§ 44. Упрощение уравнения ПВП путем преобразования системы координат.<br>§ 45. Классификация ПВП. |
| 6 | <b>Преобразования плоскости и пространства.</b> | § 46. Отображения и преобразования множеств.<br>§ 47. Движения плоскости.<br>§ 48. Аналитическое выражение движения плоскости.<br>§ 49. Классификация движений плоскости.<br>§ 50. Движения пространства.<br>§ 51. Подобия плоскости.<br>§ 52. Аффинные преобразования.<br>§ 53. Приложения аффинных преобразований к решению задач элементарной геометрии.                                                                                                                                                                                                                                               |

#### **Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

##### **Первый семестр**

- Линейные операции над векторами. Коллинеарность и компланарность векторов.
- Линейная зависимость векторов.
- Скалярное произведение векторов.
- Векторное произведение векторов.
- Смешанное произведение векторов.
- Формулы преобразования системы координат. Полярная система координат.
- Способы задания прямой линии на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Угол между двумя пересекающимися прямыми на плоскости. Исследование взаимного расположения двух прямых на плоскости
- Эллипс.
- Гипербола.
- Парабола.
- Пересечение линии второго порядка с прямой. Асимптотические направления относительно линии 2-го порядка.
- Центр линии второго порядка. Касательная к линии второго порядка.
- Диаметры линии второго порядка. Сопряженные направления. Сопряженные диаметры.

Асимптоты.

- Главные направления. Главные диаметры.
- Классификация линий второго порядка. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
- Инварианты линии второго порядка. Классификация линий второго порядка с помощью инвариантов.

## **Второй семестр**

- Плоскость в пространстве.
- Прямая линия в пространстве.
- Вычисление расстояний и углов в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
- Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности.
- Эллипсоид.
- Гиперболоиды.
- Параболоиды.
- Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.
- Приведение уравнения поверхности 2-го порядка к каноническому виду методом Лагранжа.
- Пересечение поверхности 2-го порядка с прямой. Пересечение поверхности 2-го порядка с плоскостью.
- Цилиндрические поверхности 2-го порядка. Конические поверхности 2-го порядка.
- Сопряженные и главные направления относительно поверхности 2-го порядка. Диаметральные плоскости.
- Центр поверхности 2-го порядка.
- Упрощение уравнения поверхности 2-го порядка путем преобразования системы координат.
- Классификация поверхностей 2-го порядка.
- Аффинные преобразования плоскости и пространства.
- Движения.
- Подобия.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

## **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной

работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины | Индекс<br>контроли- | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|---------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|
|---------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|

|                                                         | руемой компетенции (или её части) | текущий контроль по дисциплине               |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. Элементы векторной алгебры.                          | ОПК-1                             | Опрос, решение задач, самостоятельная работа |
| 2. Аффинная и декартова системы координат на плоскости. | ОПК-1                             | Опрос, решение задач, самостоятельная работа |
| 3. Кривые второго порядка на плоскости.                 | ОПК-1                             | Опрос, решение задач, самостоятельная работа |
| 4. Прямая и плоскость в пространстве.                   | ОПК-1                             | Опрос, решение задач, самостоятельная работа |
| 5. Поверхности второго порядка.                         | ОПК-1                             | Опрос, решение задач, самостоятельная работа |
| 6. Преобразования плоскости и пространства.             | ОПК-1                             | Опрос, решение задач                         |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

### Примеры вопросов для устного опроса:

#### Раздел 6. Преобразования плоскости и пространства

- Определение движений и аффинных преобразований.
- Преобразование векторов при аффинном преобразовании плоскости и пространства.
- Основные свойства аффинных преобразований.
- Аналитическое выражение аффинных преобразований.
- Сохранение отношений площадей и объемов при аффинных преобразованиях.
- Получение собственных аффинных преобразований посредством деформации тождественного преобразования. Следствия.
- Движения как изометрические преобразования.
- Преобразования подобия.
- Классификация движений прямой и плоскости.
- Аффинная классификация линий второго порядка.
- Определение и свойства изометрических преобразований.

### Типовые контрольные задания

#### Раздел 1. Элементы векторной алгебры.

#### Контрольная работа №1.

##### Вариант 1.

- Доказать тождество:  $(\vec{a} \times \vec{b})^2 + (\vec{a} \cdot \vec{b})^2 = a^2 b^2$ .
- Даны три вершины параллелограмма ABCD: A(3,-4,7), B(-5,3,-2) и C(1,2,-3). Найти координаты вершины D.
- Вычислить длину диагоналей параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a} = 5\vec{p} + 2\vec{q}$ ,  $\vec{b} = \vec{p} - 3\vec{q}$ , если  $|\vec{p}| = 2\sqrt{2}$ ,  $|\vec{q}| = 3$ ,  $\left(\vec{p}, \vec{q}\right) = \frac{\pi}{4}$ .
- Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{p} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$  и



$$\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$$

5. Показать, что векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} - 7\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$  и  $\vec{c} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$  компланарны.

## Раздел 2. Аффинная и декартова системы координат на плоскости.

### Контрольная работа №2.

#### Вариант 1.

- Вычислите угол между прямыми  
l:  $x=5+4t$ ,  $y=-3t$  и m:  $x=7t$ ,  $y=-2$ .  
Укажите нормальные направляющие векторы
- Составьте уравнения прямых, проходящих через точку A(3,1) и наклоненных под углом  $45^\circ$  к прямой  $2x+3y-1=0$ .
- Составьте уравнения сторон треугольника, зная его вершину B(-1,3), уравнения высоты  $3x-y+2=0$  и медианы  $2x+2y+5=0$ , проведенных из разных вершин.

## Раздел 3. Кривые второго порядка на плоскости.

### Контрольная работа №3.

#### Вариант 1.

1. В данной системе координат эллипс имеет каноническое уравнение. Составить это уравнение, если расстояние от директрисы до ближайшей вершины равно 4, а до вершины, лежащей на оси Oy, равно 8.
2. В данной системе координат гипербола имеет каноническое уравнение. Составить это уравнение, если эксцентриситет гиперболы равен  $\frac{7}{5}$ , а расстояние от вершины до ближайшего фокуса равно 2.

## Раздел 4. Прямая и плоскость в пространстве.

### Контрольная работа №4.

#### Вариант 1.

1. Показать, что  $L_1$  и  $L_2$  лежат в одной плоскости, найти уравнение этой плоскости:
2. Составить уравнение общего перпендикуляра двух прямых:
3. Найти проекцию точки A (9,6,4) на прямую
4. Составить уравнение проекции прямой L на плоскость  $\alpha$ :  
L:  $\alpha: 2x-2y+3z-5=0$
5. Установить взаимное расположение двух прямых, написать уравнение проходящей через них плоскости:

## Раздел 5. Поверхности второго порядка.

### Контрольная работа №5.

#### Вариант 1.

1. Определить координаты точек пересечения поверхности и прямой, заданных следующими уравнениями:

$$x^2 - 2xy + 2z^2 + xz - x - y = 0, \quad \frac{x-3}{4} = \frac{y-3}{4} = \frac{z-3}{4}$$

2. Проверить, является ли заданная поверхность цилиндрической:

$$x^2 + 2xy + y^2 + 2z^2 - 4x - 4y + 12z + 10 = 0$$

В случае утвердительного ответа найти направление образующих.

3. Поверхность задана уравнением

$$2x^2 + 10y^2 - 2z^2 + 12xy + 8yz + 12x + 4y + 8z - 1 = 0$$

Найти уравнение той диаметральной плоскости, которая проходит через прямую

$$x = 1+t, \quad y = -1-t, \quad z = t.$$

4. Найти уравнения главных диаметральных плоскостей поверхности:

$$x^2 + y^2 + 5z^2 - 6xy - 2xz + 2yz - 4x + 6y + 2z - 8 = 0.$$

5. Привести уравнение поверхности к каноническому виду с указанием формул преобразования координат:

$$5x^2 + 3y^2 + 3z^2 - 2xy + 2xz - 2yz + 4x + 8y + 12z - 4 = 0.$$

### Вопросы для промежуточного контроля

#### Первый семестр

##### Перечень вопросов для промежуточного контроля (зачета).

- Линейные операции над векторами.
- Признаки коллинеарности и компланарности векторов.
- Линейная зависимость векторов.
- Аффинная и прямоугольная декартовы системы координат.
- Проекция вектора на ось.
- Скалярное произведение векторов.
- Векторное произведение векторов.
- Смешанное произведение векторов.
- Формулы преобразования системы координат.
- Алгебраические линии. Окружность.
- Полярная система координат.
- Прямая на плоскости.
- Эллипс.
- Гипербола.
- Парабола.
- Пересечение линии второго порядка с прямой.
- Асимптотические направления относительно линии 2-го порядка.
- Центр линии второго порядка.
- Касательная к линии второго порядка.
- Диаметры линии второго порядка.
- Сопряженные направления. Сопряженные диаметры. Асимптоты.
- Главные направления. Главные диаметры.
- Классификация линий второго порядка.
- Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
- Инварианты линии второго порядка.
- Классификация линий второго порядка с помощью инвариантов.

#### Второй семестр

##### Перечень вопросов для промежуточного контроля (экзамена).

- Способы задания плоскости в пространстве.
- Способы задания прямой в пространстве.
- Формулы для вычисления расстояний в пространстве.
- Формулы для вычисления углов.
- Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
- Поверхности 2-го порядка.
- Поверхности вращения.
- Цилиндрические поверхности.
- Конические поверхности второго порядка. Конические сечения.
- Эллипсоид.
- Гиперболоиды.
- Параболоиды.
- Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.
- Пересечение поверхности 2-го порядка с прямой.
- Пересечение поверхности 2-го порядка с плоскостью.

- Цилиндрические поверхности 2-го порядка.
- Конические поверхности 2-го порядка.
- Сопряженные и главные направления относительно поверхности 2-го порядка.
- Диаметральные плоскости, центр поверхности 2-го порядка.
- Упрощение уравнения поверхности 2-го порядка путем преобразования системы координат.
- Классификация поверхностей 2-го порядка.
- Аффинные преобразования плоскости и пространства.
- Движения. Подобия.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                 | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                        | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать                                                                          | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                                    |                                                                                                                                                    |                     |            |          |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | информацию из самостоятельных найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                        | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                              | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                    |                                                                                                                                                    | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Попов, Ю.И. Лекции по аналитической геометрии: лекции : учеб. пособие для студентов по направлениям бакалавриата «Прикладная математика и информатика», «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», «Бизнес-информатика» и специальности «Компьютерная безопасность»./ Ю. И. Попов; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Б.м., 2016 on-line, 250 с.. - Бессрочная лицензия. - Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБСКантиана(1)
2. Попов, Ю.И. Практикум по аналитической геометрии: лекции : учеб. пособие для студентов специальности "Компьютер. безопасность" и бакалавриата «Прикладная математика и информатика», "Мат. обеспечение и администрирование информ. систем"/ Ю. И. Попов ; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2012. - 1 on-line. - Бессрочная лицензия. - Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБСКантиана(1)
3. Ивлева, А. М. Решение задач по аналитической геометрии : учебное пособие / А. М. Ивлева, О. Ю. Бреднихина, Д. Р. Ковальчук. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 58 с. - ISBN 978-5-7782-4218-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870346> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

- Попов, Ю. И. Приложение аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Ю. И. Попов; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015. - 1 on-line, 207 с.. - Библиогр. в конце гл.. - Бессрочная лицензия. - Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Кантиана(1).
- Попов, Ю. И. Практикум по решению планиметрических задач: учеб. пособие/ Ю. И. Попов;

Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015. - 1 on-line, 105 с.. - Библиогр. в конце гл.. - Бессрочная лицензия. - Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБСКантиана(1)

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математическая логика**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Кулешов Артур Владимирович, к.ф.-м.н., доцент.

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Математическая логика».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



### 1. Наименование дисциплины: «Математическая логика».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Математическая логика» является фундаментальная подготовка обучающихся в области математической логики.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                    | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                              | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний. | - <b>знать:</b> систему основных понятий и теорем алгебры (логики) высказываний и предикатов, теории булевых функций, аксиоматического исчисления высказываний;<br>- <b>уметь:</b> применять формулы алгебры высказываний и булевы функции в решении прикладных задач, а также строить формальные доказательства в рамках исчисления высказываний;<br>- <b>владеть:</b> практическими навыками составления алгоритмов решения типовых задач математической логики, анализа логической структуры математических утверждений |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Математическая логика» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.12) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной

работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                   |
|---|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Высказывания, предикаты, кванторы | 1. Формулы алгебры высказываний.<br>2. Равносильность формул алгебры высказываний.<br>3. СДНФ и СКНФ<br>4. Одноместные предикаты.<br>5. Формулы логики предикатов<br>6. Тавтологии логики предикатов |
| 2 | Булевы функции.                   | 7. Булевы функции.<br>8. Полиномы Жегалкина.<br>9. Специальные классы булевых функций<br>10. Полнота системы булевых функций                                                                         |
| 3 | Исчисление высказываний           | 11. Исчисление высказываний<br>12. Теорема дедукции<br>13. Деревья секвенций<br>14. Непротиворечивость исчисления высказываний<br>15. Полнота исчисления высказывания.<br>16. Исчисление предикатов  |

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела              | Темы лекций                                                                                                                                                                                          |
|---|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Высказывания, предикаты, кванторы | 1. Формулы алгебры высказываний.<br>2. Равносильность формул алгебры высказываний.<br>3. СДНФ и СКНФ<br>4. Одноместные предикаты.<br>5. Формулы логики предикатов<br>6. Тавтологии логики предикатов |
| 2 | Булевы функции.                   | 7. Булевы функции.<br>8. Полиномы Жегалкина.<br>9. Специальные классы булевых функций<br>10. Полнота системы булевых функций                                                                         |
| 3 | Исчисление высказываний           | 11. Исчисление высказываний                                                                                                                                                                          |

|  |        |                                                                                                                                                                      |
|--|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | званий | 12. Теорема дедукции<br>13. Деревья секвенций<br>14. Непротиворечивость исчисления высказываний<br>15. Полнота исчисления высказывания.<br>16. Исчисление предикатов |
|--|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

- Операции над высказываниями.
- Формулы алгебры высказываний
- СДНФ и СКНФ
- Предикаты и кванторы
- Формулы логики предикатов
- Тавтологии логики предикатов
- Булевы функции
- Полиномы Жегалкина
- Монотонные булевы функции
- Замыкание системы булевых функций
- Построение вывода из аксиом исчисления высказываний
- Построение вывода из гипотез
- Построение вывода из гипотез при помощи теоремы дедукции
- Построение деревьев секвенций
- Исследование системы аксиом при помощи построения моделей
- Построение вывода из аксиом исчисления предикатов

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

**Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или её<br>части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                             |                                                              | текущий контроль по дисциплине                           |

|                                              |                               |                            |
|----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Раздел 1. Высказывания, предикаты, кванторы. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Опрос, контрольная работа. |
| Раздел 2. Булевы функции.                    | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Опрос, контрольная работа  |
| Раздел 3. Исчисление высказываний.           | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Опрос, контрольная работа  |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

### Примеры вопросов для устного опроса:

#### По Теме 1. Высказывания, предикаты, кванторы

- Отрицание высказывания (таблица истинности)
- Конъюнкция двух высказываний (таблица истинности)
- Дизъюнкция двух высказываний (таблица истинности)
- Импликация двух высказываний (таблица истинности)
- Эквиваленция двух высказываний (таблица истинности)
- Формула алгебры высказываний (индуктивное определение)
- Логическое значение ф.а.в. на наборе констант
- Выполнимая ф.а.в.
- Тавтология
- Опровержимая ф.а.в.
- Тавтологически ложная ф.а.в.
- равносильные ф.а.в.
- Дистрибутивность конъюнкции относительно дизъюнкции
- Дистрибутивность дизъюнкции относительно конъюнкции
- Законы поглощения для конъюнкции и для дизъюнкции
- Законы де Моргана для конъюнкции и для дизъюнкции
- Одноместный предикат, предметная область
- равносильные предикаты
- Множество истинности предиката
- Отрицание предиката
- Конъюнкция предикатов
- Дизъюнкция предикатов
- Импликация предикатов
- Эквиваленция предикатов
- Тавтологически истинный и тавтологически ложный предикаты
- Квантор общности
- Квантор существования
- Формула логики предикатов

#### По Теме 2. Булевы функции

- Булева функция от  $n$  переменных. Равные булевы функции
- Суперпозиция булевых функций.
- Полином Жегалкина от  $n$  переменных.
- Полная система булевых функций
- *Теорема* (о полиноме Жегалкина)

- Линейная булева функция.
- Замкнутый класс булевых функций.
- Функция, сохраняющая нуль. Функция, сохраняющая единицу
- Функция, двойственная к данной. Самодвойственная функция.
- Монотонная булева функция.
- Замыкание  $[F]$  системы  $F$  булевых функций.
- Теорема Поста (критерий полноты системы б. ф.)

### По Теме 3. Исчисление высказываний

- Формула исчисления высказываний
- Схема аксиом A1
- Схема аксиом A2
- Схема аксиом A3 (по нашим лекциям)
- Схема аксиом A3 (по Игошину)
- Правило *modus ponens*
- Вывод из аксиом, выводимая формула
- Вывод из гипотез
- Свойство конечности
- Свойство транзитивности
- Свойство «перебрасывания»
- Теорема дедукции, идея ее доказательства
- Два следствия теоремы дедукции
- Свойство подстановки
- Непротиворечивое исчисление высказываний
- Идея доказательства Леммы (Шаги 1 – 3)
- Доказательство Теоремы о непротиворечивости
- Полное исчисление высказываний

### **Типовые контрольные задания:**

#### Тема: Высказывания, предикаты, кванторы

| № задания | Условие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Решите логическую задачу:<br>Однажды на острове рыцарей и лжецов следовало пришлось одновременно опрашивать трех свидетелей: Клода, Жака и Дика. Их показания противоречили друг другу, и каждый обвинял кого-нибудь во лжи<br>1) Клод утверждал, что Жак лжет.<br>2) Жак обвинял во лжи Дика.<br>3) Дик сообщил, что оба — и Клод и Жак — лжецы.<br>Кто из свидетелей говорил правду? |
| 2         | С помощью таблиц истинности убедиться, что формулы $F$ и $G$ равносильны. Построить цепочку равносильных преобразований, связывающих $F$ и $G$ :                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3         | Дана формула алгебры высказываний. С помощью таблицы истинности постройте ее СДНФ и СКНФ.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4         | Определите логическое значение высказывания<br><br>где переменные принимают значения:<br>1) из множества ;<br>2) из множества<br>3) из множества                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5         | Известно, что для предикатов $A$ и $B$ , заданных на некотором множестве $M$ , высказывание $A \vee B$ ложно. Может ли высказывание $B$ быть истинным? ложным? Ответ обосновать.                                                                                                                                                                                                       |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

### Тема: Булевы функции

| № задания | Условие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | <p>Дана булева функция . Найти представляющий ее полином Жегалкина двумя способами:</p> <p>СПОСОБ 1. Нахождение неизвестных коэффициентов полинома Жегалкина по таблице значений данной булевой функции.</p> <p>СПОСОБ 2. Цепочка тождественных преобразований выражения для данной булевой функции на основе свойств булевых функций (с обязательными ссылками).</p>                                              |
| 2         | Дана булева функция . Найти двойственную к ней булеву функцию, результат представить в виде СДНФ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3         | Дана булева функция . Выяснить, является ли она монотонной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4         | Подсчитайте число всех булевых функций трех переменных , принадлежащих классу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5         | <p>Пусть система F содержит лишь булеву функцию .</p> <p>Для каждой из следующих булевых функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отрицание ,</li> <li>• константа 0,</li> <li>• константа 1,</li> <li>• конъюнкция ,</li> <li>• дизъюнкция ;</li> </ul> <p>покажите, что она принадлежит замыканию [F], выразив эту функцию через функцию . Либо покажите, что она не принадлежит замыканию [F].</p> |

### Тема: Исчисление высказываний

| Тема: 10 Исчисление высказываний |                                                                                                    |  |     |   |   |   |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|---|---|---|
| № задания                        | Условие                                                                                            |  |     |   |   |   |
| 1                                | Построить вывод формулы из аксиом исчисления высказываний                                          |  |     |   |   |   |
| 2                                | Построить вывод формулы из гипотез                                                                 |  |     |   |   |   |
| 3                                | Выясните, является ли данная формула 0-выделенной в рамках заданной модели исчисления высказываний |  |     |   |   |   |
|                                  |                                                                                                    |  | A\B | 0 | 1 | 2 |
| 0                                | 2                                                                                                  |  | 0   | 0 | 1 | 2 |
| 1                                | 0                                                                                                  |  | 1   | 0 | 0 | 2 |
| 2                                | 1                                                                                                  |  | 2   | 0 | 0 | 0 |

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

#### Часть 1

- Отрицание высказывания (таблица истинности)
- Конъюнкция двух высказываний (таблица истинности)

- Дизъюнкция двух высказываний (таблица истинности)
- Импликация двух высказываний (таблица истинности)
- Эквиваленция двух высказываний (таблица истинности)
- Формула алгебры высказываний (индуктивное определение)
- Логическое значение ф.а.в. на наборе констант
- Выполнимая ф.а.в.
- Тавтология
- Опровержимая ф.а.в.
- Тождественно ложная ф.а.в.
- Равносильные ф.а.в.
- Дистрибутивность конъюнкции относительно дизъюнкции
- Дистрибутивность дизъюнкции относительно конъюнкции
- Законы поглощения для конъюнкции и для дизъюнкции
- Законы де Моргана для конъюнкции и для дизъюнкции
- Одноместный предикат, предметная область
- Равносильные предикаты
- Множество истинности предиката
- Отрицание предиката
- Конъюнкция предикатов
- Дизъюнкция предикатов
- Импликация предикатов
- Эквиваленция предикатов
- Тождественно истинный и тождественно ложный предикаты
- Квантор общности
- Квантор существования
- Формула логики предикатов
- Булева функция от  $n$  переменных. Равные булевы функции
- Суперпозиция булевых функций.
- Полином Жегалкина от  $n$  переменных.
- Полная система булевых функций
- Теорема (о полиноме Жегалкина)
- Линейная булева функция.
- Замкнутый класс булевых функций.
- Функция, сохраняющая нуль. Функция, сохраняющая единицу
- Функция, двойственная к данной. Самодвойственная функция.
- Монотонная булева функция.
- Замыкание  $[F]$  системы  $F$  булевых функций.
- Теорема Поста (критерий полноты системы б. ф.)
- Формула исчисления высказываний
- Схема аксиом A1
- Схема аксиом A2
- Схема аксиом A3 (по нашим лекциям)
- Схема аксиом A3 (по Игошину)
- Правило *modus ponens*
- Вывод из аксиом, выводимая формула
- Вывод из гипотез
- Свойство конечности
- Свойство транзитивности
- Свойство «перебрасывания»
- Теорема дедукции, идея ее доказательства
- Два следствия теоремы дедукции
- Свойство подстановки



- Непротиворечивое исчисление высказываний
- Идея доказательства Леммы (Шаги 1 – 3)
- Доказательство Теоремы о непротиворечивости
- Полное исчисление высказываний

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                                                                  | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                                                                         | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятель | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретически                      | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                 |                                                                                                |                     |            |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | ности и инициативы                              | х источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                     | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала          | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня |                                                                                                | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В.И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 399 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011691-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902069> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Игошин, В. И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 392 с. - ISBN 978-5-906818-08-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/986940> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Гринченков, Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. - Москва: КноРус, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 206 с.. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 205-206 (24 назв.). - Лицензия до 2021 г.. - ISBN 978-5-406-04041-6: 15.000 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

### Дополнительная литература

1. Пруцков, А. В. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник / Пруцков А.В., Волкова Л.Л. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 152 с.: - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-74-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956763> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Попов, Ю.И. Практикум. Элементы математической логики [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие/ Ю. И. Попов. - Калининград: Калинингр. гор. тип.,

2001. - 80 с.. - Библиогр.:с.79. - Бессрочная лицензия. - ISBN 5-87869-093-4: 25.00 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ИБО(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ИБО(1)

3. Башашина, К. В. Элементы математической логики [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ К. В. Башашина, Ю. И. Попов; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015 on-line, 147 с.. - Бессрочная лицензия. - ISBN 978-5-9971-0342-2: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Кантиана(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1)

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и

промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дифференциальные уравнения**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель: Ишанов Сергей Александрович, д.ф.-м.н., профессор**

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Дифференциальные уравнения».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Дифференциальные уравнения».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» является фундаментальная подготовка обучающихся в области дифференциальных уравнений.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.                                                                                                                                  | ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.                                                                                              | - <b>знать:</b> основные понятия теории дифференциальных уравнений и основные типы задач, возникающих в теории дифференциальных уравнений;<br>- <b>уметь:</b> понять поставленную задачу и использовать аппарат дифференциальных уравнений в процессе ее решения; на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат; использовать полученные знания в профессиональной деятельности;<br>- <b>владеть:</b> практическими навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений, систем дифференциальных уравнений, исследования решений на устойчивость.                                                                                                                                                              |
| ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств | ОПК-3.1 – Разрабатывает алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей<br>ОПК-3.2 – Создает информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных<br>ОПК-3.3. Применяет тесты и средства тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> корректные постановки классических задач, возможные сферы их приложений;</li> <li>• <b>уметь:</b> ориентироваться в постановках задач; на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат; передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления; модифицировать классические задачи дифференциальных уравнений для их использования в профессиональной деятельности;</li> <li>• <b>владеть:</b> практическими навыками применения стандартных алгоритмов решения типовых дифференциальных уравнений, систем дифференциальных</li> </ul> |



|                                                                                 |  |                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|
| тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям |  | уравнений и исследования их решений на устойчивость. |
|---------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Дифференциальные уравнения» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.14) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                            | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Общие понятия теории дифференциальных уравнений | Понятие дифференциального уравнения и его решения. Уравнение скорости падения тела. Уравнение цепной линии. Общие определения в теории дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Общее и частное решения. Интегралы дифференциального уравнения. Пример с общим, частным и |

|   |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                            | вырожденным решением. Интерпретация решений дифференциальных уравнений с помощью изоклин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2 | Дифференциальные уравнения первого порядка                 | Элементарные приемы интегрирования. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения и приводящиеся к ним линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах и интегрирующий множитель. Уравнение Бернулли. Метод введения параметра. Уравнения Лагранжа и Клеро.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3 | Приложения дифференциальных уравнений к геометрии и физике | Огибающая семейства кривых. Дискриминантная кривая. Кривая особых точек. Особое решение дифференциального уравнения первого порядка. Ортогональные и изогональные траектории. Дифференциальное уравнение скорости падения тел. Дифференциальное уравнение массы радия при распаде. Огибающая траекторий полета снарядов. Линии тока как ортогональные траектории эквипотенциальных поверхностей. Дифференциальное уравнение цепной линии. Закон постоянства суммы кинетической и потенциальной энергии. Задача о второй космической скорости. Движение материальной точки с переменной скоростью под действием непостоянной силы. |
| 4 | Дифференциальные уравнения высших порядков                 | Общие понятия для дифференциальных уравнений высших порядков. Простейшие уравнения высших порядков. Дифференциального уравнения второго порядка, приводимые к уравнениям первого порядка: без искомой функции, без аргумента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5 | Линейные однородные уравнения                              | Свойства линейных однородных уравнений второго порядка. Определитель Вронского, формула Лиувилля–Остроградского. Однородные линейные уравнения второго и высшего порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальные системы решений и общее решение линейного однородного уравнения высшего порядка.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6 | Линейные неоднородные уравнения второго порядка            | Теорема об общем решении неоднородного дифференциального уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. Нахождение частного решения в случае. Когда правая часть уравнения есть сумма двух функций. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7 | Системы обыкновенных дифференциальных уравнений            | Сведение системы дифференциальных уравнений к одному дифференциальному уравнению высшего порядка. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Фундаментальные системы и общее решение линейной однородной системы уравнений. Неоднородные линейные системы дифференциальных уравнений. Неоднородные системы линейных уравнений с постоянными                                                                                                                                                                                                                                             |

|    |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                    | коэффициентами и неоднородностями специального вида (квазимногочлен).                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8  | Устойчивость.                                                                      | Устойчивость по Ляпунову и асимптотическая устойчивость. Критерий устойчивости линейной системы с постоянными коэффициентами. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению. Функция Ляпунова.                                                                                                                                                |
| 9  | Решения дифференциальных уравнений в окрестностях особых точек. Фазовая плоскость. | Однородное дифференциальное уравнение второго порядка, присоединенное к системе, его характеристическое уравнение. Различные случаи для корней характеристического уравнения. Фазовая плоскость. Топология фазовых кривых. Классификация особых точек на плоскости: узел, седло, фокус, центр. Предельный цикл. Критерий устойчивости и его применение. |
| 10 | Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка.        | Характеристики. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (для двух переменных).                                                                                                                                                                                                                                          |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела                                       | Темы лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Общие понятия теории дифференциальных уравнений            | Лекция 1. Понятие дифференциального уравнения и его решения.<br>Лекция 2. Общие понятия теории дифференциальных уравнений.<br>Лекция 3. Теорема существования и единственности решения. Общее и частное решения.                                                                                                                  |
| 2 | Дифференциальные уравнения первого порядка                 | Лекция 4. Элементарные приемы интегрирования. Уравнения с разделяющимися переменными.<br>Лекция 5. Однородные уравнения и приводящиеся к ним линейные уравнения.<br>Лекция 6. Уравнения в полных дифференциалах и интегрирующий множитель.<br>Лекция 7. Уравнение Бернулли. Метод введения параметра. Уравнения Лагранжа и Клеро. |
| 3 | Приложения дифференциальных уравнений к геометрии и физике | Лекция 8. Приложения дифференциальных уравнений к геометрии.<br>Лекция 9. Приложения дифференциальных уравнений к физике.                                                                                                                                                                                                         |
| 4 | Дифференциальные уравнения высших порядков                 | Лекция 10. Общие понятия для дифференциальных уравнений высших порядков.<br>Лекция 11. Простейшие уравнения высших порядков. Лекции 12-13. Дифференциального уравнения второго порядка, приводимые к уравнениям первого порядка: без искомой функции,                                                                             |

|    |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                    | без аргумента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5  | Линейные однородные уравнения                                                      | Лекция 14. Свойства линейных однородных уравнений второго порядка. Определитель Вронского, формула Лиувилля–Остроградского. Лекция 15. Однородные линейные уравнения второго и высшего порядков с постоянными коэффициентами. Лекция 16. Фундаментальные системы решений и общее решение линейного однородного уравнения высшего порядка.                                                             |
| 6  | Линейные неоднородные уравнения второго порядка                                    | Лекция 17. Теорема об общем решении неоднородного дифференциального уравнения.. Лекция 18. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Лекция 19. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков.                                                                                                                                                |
| 7  | Системы обыкновенных дифференциальных уравнений                                    | Лекция 20. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Лекция 21. Фундаментальные системы и общее решение линейной однородной системы уравнений. Лекция 22. Неоднородные линейные системы дифференциальных уравнений. Лекция 23. Неоднородные системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида (квазимногочлен). |
| 8  | Устойчивость.                                                                      | Лекции 24 -25. Устойчивость по Ляпунову и асимптотическая устойчивость. Лекции 26-27. Критерий устойчивости линейной системы с постоянными коэффициентами. Лекции 28-29. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению. Функция Ляпунова.                                                                                                                                                   |
| 9  | Решения дифференциальных уравнений в окрестностях особых точек. Фазовая плоскость. | Лекция 30. Однородное дифференциальное уравнение второго порядка, присоединенное к системе, его характеристическое уравнение. Лекция 31. Различные случаи для корней характеристического уравнения. Фазовая плоскость. Топология фазовых кривых. Лекция 32. Классификация особых точек на плоскости: узел, седло, фокус, центр. Предельный цикл. Критерий устойчивости и его применение.              |
| 10 | Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка.        | Лекции 33-34. Характеристики. Задача Коши. Лекции 35-36. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (для двух переменных).                                                                                                                                                                                                                                                            |

**Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Понятие дифференциального уравнения и его решения. Интегральные кривые, поле направлений, изоклины.

2. Уравнения с разделяющимися переменными. Задачи, приводящие к уравнениям с разделяющимися переменными.
3. Однородные уравнения.
4. Линейные уравнения.
5. Уравнение Бернулли.
6. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
7. Метод введения параметра, уравнения Лагранжа и Клеро.
8. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского.
9. Формула Лиувилля–Остроградского.
10. Фундаментальные системы и общее решение линейного однородного уравнения.
11. Неоднородные линейные уравнения. Метод вариации постоянных.
12. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами.
13. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида.
14. Фундаментальные системы и общее решение линейной однородной системы.
15. Неоднородные линейные системы. Метод вариации постоянных.
16. Однородные линейные системы с постоянными коэффициентами.
17. Неоднородные линейные и системы с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида.
18. Экспонента матрицы.
19. Фазовые кривые, фазовый портрет.
20. Краевые задачи, функция Грина.
21. Устойчивость. Критерий устойчивости линейной системы с постоянными коэффициентами. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению.
22. Особые точки на плоскости: узел, седло, фокус, центр. Предельный цикл.
23. Уравнения в вариациях.
24. Первые интегралы автономной системы.
25. Характеристики. Задача Коши.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по

формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                          | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или её<br>части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                      |                                                              | текущий контроль по дисциплине                           |
| • Общие понятия теории дифференциальных уравнений                                    | ОПК-1<br>ОПК-3                                               | Опрос, решение задач.                                    |
| • Дифференциальные уравнения первого порядка                                         | ОПК-1<br>ОПК-3                                               | Опрос, решение задач, контрольная работа                 |
| • Приложения дифференциальных уравнений к геометрии и физике                         | ОПК-1<br>ОПК-3                                               | Опрос, решение задач                                     |
| • Дифференциальные уравнения высших порядков                                         | ОПК-1<br>ОПК-3                                               | Опрос, решение задач                                     |
| • Линейные однородные уравнения                                                      | ОПК-1<br>ОПК-3                                               | Опрос, решение задач                                     |
| • Линейные неоднородные уравнения второго порядка                                    | ОПК-1<br>ОПК-3                                               | Опрос, решение задач                                     |
| • Системы обыкновенных дифференциальных уравнений                                    | ОПК-1<br>ОПК-3                                               | Опрос, решение задач,                                    |
| • Устойчивость.                                                                      | ОПК-1<br>ОПК-3                                               | Опрос, решение задач, контрольная работа                 |
| • Решения дифференциальных уравнений в окрестностях особых точек. Фазовая плоскость. | ОПК-1<br>ОПК-3                                               | Опрос, решение задач                                     |
| • Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка.        | ОПК-1<br>ОПК-3                                               | Опрос, решение задач                                     |

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

**Примеры вопросов для устного опроса:**

По Теме 2. Дифференциальные уравнения первого порядка

1. Что называется обыкновенным дифференциальным уравнением?

2. Что такое порядок дифференциального уравнения?
3. Что называется решением дифференциального уравнения?
4. Что такое интеграл дифференциального уравнения?
5. Как формулируется теорема о существовании и единственности дифференциального уравнения?
6. Что называется общим решением дифференциального уравнения первого порядка?
7. Что такое общий интеграл дифференциального уравнения первого порядка?
8. Как задаются начальные условия, для чего они нужны?
9. Что такое изоклины?
10. Что представляет собой особое решение дифференциального уравнения?

#### По Теме 4. Дифференциальные уравнения высших порядков

1. В каких случаях уравнения 2-го порядка приводятся к уравнениям 1-го порядка?
2. Какое уравнение n-го порядка называется линейным?
3. Каковы свойства решений линейного однородного уравнения?
4. Как выражается определитель Вронского?
5. Какой вид имеют решения линейного однородного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами?
6. Как формулируется теорема об общем решении неоднородного уравнения?
7. Какова идея метода вариации произвольных постоянных?
8. Как искать частное решение линейного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами?
9. Какой вид имеет нормальная система обыкновенных дифференциальных уравнений?
10. Какова идея решения системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами?

#### **Типовые контрольные задания:**

##### Тема: Дифференциальные уравнения первого порядка

1. Решить уравнение  $(y^2 - 2xy)dx + x^2 dy = 0$ .
2. Решить уравнение  $y' = 2 \left( \frac{y+2}{x+y-1} \right)^2$ .
3. Решить уравнение  $y' + y \operatorname{tg} x = \sec x$ .
4. Решить уравнение  $(x^2 + y^2 + x)dx + y dy = 0$ .
5. Решить уравнение  $y^2(ydx - 2xdy) = x^3(xdy - 2ydx)$ .
6. Решить уравнение  $y = xy' - y'^2$ .

##### Тема: Исследование на устойчивость уравнений и систем

1. Исследовать на устойчивость решение задачи Коши  $\dot{x} = 4 - t^2 x$ ,  $x(0) = 0$ .
2. Исследовать на устойчивость с помощью теоремы Ляпунова об устойчивости по первому приближению нулевое решение системы:

$$\begin{cases} \dot{x} = e^{x+2y} - \cos 3x, \\ \dot{y} = \sqrt{4 + 8x} - 2e^y. \end{cases}$$

3. Найти все положения равновесия системы и исследовать их на устойчивость:

$$\begin{cases} \dot{x} = (x - 1)(y - 1), \\ \dot{y} = xy - 2. \end{cases}$$

#### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

##### **Вопросы для промежуточного контроля (зачета)**

- Понятие дифференциального уравнения и его решения. Задачи, приводящие к



дифференциальным уравнениям.

- Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Теорема существования и единственности (формулировка). Геометрическая интерпретация уравнения 1-го порядка, разрешённого относительно производной и его решения.
- Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными.
- Однородные уравнения и приводимые к ним.
- Линейные уравнения.
- Уравнение Бернулли.
- Уравнения в полных дифференциалах.
- Интегрирующий множитель.
- Дифференциальные уравнения 1-го порядка, не разрешенные относительно производной.
- Уравнения Лагранжа и Клеро.

### **Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)**

- Особые решения.
- Дифференциальные уравнения высших порядков. Теоремы существования и единственности (формулировка). Методы понижения порядка уравнения.
- Доказательство теоремы существования и единственности решения для дифференциального уравнения первого порядка. Метод последовательных приближений. Пример.
- Системы дифференциальных уравнений. Нормальная система дифференциальных уравнений. Сведение дифференциального уравнения порядка  $n$  к нормальной системе  $n$ -го порядка и обратная задача.
- Теорема существования и единственности для нормальной системы уравнений.
- Продолжение решений нормальной системы. Непродолжаемые решения.
- Линейные дифференциальные уравнения высших порядков и линейные системы с переменными коэффициентами. Область существования решения.
- Линейные однородные уравнения. Векторное пространство решений.
- Линейная зависимость функций и определитель Вронского.
- Формула Лиувилля–Остроградского.
- Фундаментальная система и общее решение линейного однородного дифференциального уравнения.
- Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
- Линейные неоднородные уравнения. Метод вариации постоянных.
- Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида.
- Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.
- Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений. Метод вариации.
- Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений с неоднородностями специального вида.
- Непрерывная зависимость решения от начальных данных параметров.
- Дифференцируемость решения по начальным данным и параметрам.
- Устойчивость по Ляпунову. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению.
- Фазовые траектории двумерной линейной системы с постоянными коэффициентами.
- Особые точки: седло, узел, фокус, центр.
- Первые интегралы системы дифференциальных уравнений.
- Линейные уравнения с частными производными первого порядка.

- Квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка. Характеристики.
- Теорема существования и единственности решения задачи Коши для квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка (для двух независимых переменных).

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                                             | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                                                    | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятель                                               | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                        |                                                                                                                         |                     |            |          |
|----------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | степени самостоятельности и инициативы | но найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность            | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                   | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков                   | признаков удовлетворительного уровня                                                                                    | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

- Осадчий, Ю. М. Дифференциальные уравнения: учеб. пособие / Ю.М. Осадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 157 с. - ISBN 978-5-16-107965-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039633> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

- Коган, Е. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения и вариационное исчисление : учебное пособие / Е. А. Коган. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 293 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015817-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1058922> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
- Жукова, Г. С. Дифференциальные уравнения в примерах и задачах : учебное пособие / Г. С. Жукова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 348 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015971-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072182> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
- Пантелеева, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс : учебное пособие / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков. - Москва : 2020. - 384 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-465-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213064> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор № 3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» № 2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Перспектив» (Договор с ООО Перспектив, договор № 3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» № 3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дискретная математика для программистов**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Кащенко Николай Михайлович, д.ф.-м.н., профессор

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Дискретная математика для программистов».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Дискретная математика для программистов».

**Цель дисциплины:** углубленное изучение важных с практической точки зрения, но сложных разделов дискретной математики, необходимых для реализации машинного обучения и анализа данных. Сформировать навыки постановки задач в области дискретной математики; сформировать знания об основных понятиях комбинаторики; сформировать умения и навыки по методам исследования дискретных оптимизационных задач.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                      | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                 | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК.1.1. Выбирает источники информации и осуществляет поиск информации для решения поставленных задач<br><br>УК. 1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу<br><br>УК.1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач | <b>Знать:</b><br>основные понятия теории графов, теории чисел, общей алгебры и целочисленного программирования.<br><b>Уметь:</b><br>применять изученный математический аппарат при решении практических задач; находить кратчайшие и минимальные пути в графе, наибольшее паросочетание, решать задачи о назначениях и транспортную задачу.<br><b>Владеть:</b><br>навыками практической работы с дискретными объектами; основными приемами дискретного анализа. |
| ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютер                                                                                | ОПК-2.1. Выбирает компьютерные/суперкомпьютер                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Знать:</b><br>классические                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности | ные методы для решения задач профессиональной деятельности;<br>ОПК-2.2. Использует современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности | задачи дискретной математики, классификацию типов задач дискретной математики, их разрешимость, предмет и классические алгоритмы дискретной математики.<br><b>Уметь:</b><br>применять свои знания для оценки применимости задач дискретной математики; применять свои знания к решению практических задач, пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения вопросов, возникающих на практике.<br><b>Владеть:</b><br>методами решения оптимизационных задач на графах; методами оценивания вычислительной сложности алгоритмов. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Дискретная математика для программистов» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.16) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной

профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела            | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Элементы общей алгебры.         | Алгебра множеств.<br>Алгебраические системы. Решетки.<br>Решение уравнений в алгебре множеств.<br>Бинарные отношения.<br>Конечные группы.<br>Конечные поля.                                                                                                              |
| 2 | Перечислительная комбинаторика. | Перестановки, размещения, сочетания и разбиения.<br>Полиномиальная формула и формула бинома.<br>Формула включения и исключения.                                                                                                                                          |
| 3 | Элементы теории чисел.          | Основная теорема арифметики.<br>Наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель.<br>Алгоритм Евклида. Цепные дроби.<br>Теорема Лагранжа.<br>Наилучшие приближения действительных чисел.<br>Диофантовы уравнения первой и второй степени.<br>Сравнения 1-ой степени. |

|   |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Теория кодирования.     | Равномерные и неравномерные коды.<br>Избыточное кодирование.<br>Коды Хаффмана.<br>Алгоритмы сжатия информации.<br>Циклические коды.                                                                                                                                 |
| 5 | Элементы теории графов. | Основные понятия теории графов.<br>Деревья.<br>Поток транспортной сети.<br>Задача о наибольшем потоке.<br>Эйлеровы и гамильтоновы графы.<br>Постановка задачи раскраски графа.<br>Хроматическое число произвольных графов.<br>Хроматическое число планарных графов. |
| 6 | Алгоритмы на графах.    | Поиск в глубину и в ширину в графе.<br>Алгоритмы нахождения кратчайших путей.<br>Алгоритмы нахождения минимальных покрывающих деревьев в графах.<br>Алгоритмы нахождения паросочетаний в двудольных графах.<br>Алгоритмы нахождения максимального потока в сети.    |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

- Тема 1. Элементы общей алгебры. Алгебра множеств. Алгебраические системы.
- Тема 2. Элементы общей алгебры. Конечные группы. Конечные поля.
- Тема 3. Перечислительная комбинаторика.
- Тема 4. Элементы теории чисел. Алгоритм Эвклида. Цепные дроби.
- Тема 5. Элементы теории чисел. Диофантовы уравнения первой и второй степени. Сравнения 1-ой степени.
- Тема 6. Теория кодирования. Равномерные и неравномерные коды. Избыточное кодирование.
- Тема 7. Теория кодирования. Коды Хаффмана. Алгоритмы сжатия информации.
- Тема 8. Теория кодирования. Циклические коды.
- Тема 9. Элементы теории графов. Основные понятия теории графов.
- Тема 10. Элементы теории графов. Деревья.
- Тема 11. Элементы теории графов. Поток транспортной сети. Задача о наибольшем потоке.
- Тема 12. Элементы теории графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
- Тема 13. Элементы теории графов. Постановка задачи раскраски графа. Хроматическое число произвольных графов. Хроматическое число планарных графов.
- Тема 14. Алгоритмы на графах. Поиск в глубину и в ширину в графе.
- Тема 15. Алгоритмы на графах. Алгоритмы нахождения кратчайших путей.
- Тема 16. Алгоритмы на графах. Алгоритмы нахождения минимальных покрывающих

деревьев в графах.

Тема 17. Алгоритмы на графах. Алгоритмы нахождения паросочетаний в двудольных графах.

Тема 18. Алгоритмы на графах. Алгоритмы нахождения максимального потока в сети.

**Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторной работы                                                                                                                                       |
|-------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Элементы общей алгебры.         | Бинарные отношения.<br>Конечные группы и конечные поля.                                                                                                        |
| 2     | Перечислительная комбинаторика. | Перестановки, размещения, сочетания и разбиения.<br>Полиномиальная формула и формула бинома.<br>Формула включения и исключения.                                |
| 3     | Элементы теории чисел.          | Алгоритм Эвклида. Цепные дроби.<br>Диофантовы уравнения первой и второй степени.<br>Сравнения 1-ой степени.                                                    |
| 4     | Теория кодирования.             | Избыточное кодирование.<br>Алгоритмы сжатия информации.<br>Коды Хаффмана.<br>Циклические коды.                                                                 |
| 5     | Элементы теории графов.         | Поиск в глубину и в ширину в графе.<br>Эйлеровы и гамильтоновы графы.                                                                                          |
| 6     | Элементы теории графов.         | Постановка задачи раскраски графа.<br>Хроматическое число произвольных графов.<br>Хроматическое число планарных графов.                                        |
| 7     | Алгоритмы на графах.            | Задача о наибольшем потоке.<br>Задача о кратчайшем пути.<br>Алгоритм построения наибольшего паросочетания и наименьшего вершинного покрытия.                   |
| 8     | Алгоритмы на графах.            | Алгоритмы нахождения кратчайших путей.<br>Алгоритмы нахождения минимальных покрывающих деревьев в графах.<br>Алгоритмы нахождения максимального потока в сети. |

Требования к самостоятельной работе студентов

*Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:*

Бинарные отношения.

Конечные группы и конечные поля.

Полиномиальная формула и формула бинома.

Формула включения и исключения.

Диофантовы уравнения первой и второй степени.

Сравнения 1-ой степени.

Коды Хаффмана.

Циклические коды.

Поиск в глубину и в ширину в графе.

Эйлеровы и гамильтоновы графы.

Задача о наибольшем потоке.

Задача о кратчайшем пути.

Алгоритм построения наибольшего паросочетания.  
Алгоритмы нахождения кратчайших путей.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем

дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций               |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                          |                                                  | текущий контроль по дисциплине                                      |
| Элементы общей алгебры.                  | УК-1<br>ОПК-2                                    | Опрос, выполнение и защита лабораторных работ                       |
| Перечислительная комбинаторика.          | УК-1<br>ОПК-2                                    | Опрос, выполнение и защита лабораторных работ<br>Контрольная работа |
| Элементы теории чисел.                   | УК-1<br>ОПК-2                                    | Опрос, выполнение и защита лабораторных работ.                      |
| Теория кодирования.                      | УК-1<br>ОПК-2                                    | Опрос, выполнение и защита лабораторных работ                       |
| Элементы теории графов.                  | УК-1<br>ОПК-2                                    | Опрос, выполнение и защита лабораторных работ<br>Контрольная работа |
| Алгоритмы на графах.                     | УК-1<br>ОПК-2                                    | Опрос, выполнение и защита лабораторных работ.                      |

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

*Типовые задания контрольных работ:*

*По теме «Теория кодирования»*

1. Алгоритм Хемминга. Строку «computer» перевести в двоичный ANSI код, разбить на два блока по 32 бита, добавить контрольные биты, имитировать ошибки в 3 бите первого блока и 25 бите второго блока, восстановить исходную информацию.

2. Алгоритм Хаффмана. Пусть при подсчете вхождения каждого из символов в файл получили следующее:

| Символ          | В   | А  | П  | Р  | О  | Л | Д   | Ж  | Э   | Я   |
|-----------------|-----|----|----|----|----|---|-----|----|-----|-----|
| Число вхождений | 100 | 10 | 25 | 35 | 45 | 5 | 120 | 15 | 150 | 125 |

Построить коды символов и продемонстрировать на примерах кодирование и декодирование.

*По теме «Элементы теории графов»*

1. Опишите матричный способ задания орграфа. Постройте списки смежности вершин по матрице инцидентности.

2. Является ли двудольным граф, заданный списками смежности:  $\Gamma_1 = \{2,7,9\}$ ,  $\Gamma_2 = \{1,3,5\}$ ,  $\Gamma_3 = \{2,4,9\}$ ,  $\Gamma_4 = \{3,6\}$ ,  $\Gamma_5 = \{2,8\}$ ,  $\Gamma_6 = \{4,7\}$ ,  $\Gamma_7 = \{1,6,8\}$ ,  $\Gamma_8 = \{5,7,9\}$ ,  $\Gamma_9 = \{1,3,8\}$
3. Используя характеристическую функцию, найти число независимости графа, заданного списком ребер:  $U = \{(1,2), (1,3), (1,5), (2,3), (2,4), (2,5), (3,4), (4,5)\}$
4. Задать простые связные неориентированные графы с числом вершин 5 случайным образом. Найти кратчайшие пути от выделенной вершины до остальных вершин.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

1. Делимость целых чисел, свойства делимости.
2. Теорема о делении с остатком. Общий делитель, наибольший общий делитель (НОД).
3. Алгоритм Евклида. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. Теорема о линейном разложении НОД.
4. Наименьшее общее кратное (НОК), свойства НОК. Теорема о связи НОД и НОК.
5. Взаимно простые числа, свойства взаимно простых чисел.
6. Простые и составные числа, свойства простых чисел.
7. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение натуральных чисел.
8. Функция Эйлера, свойства функции Эйлера.
9. Цепные дроби. Разложение рациональных чисел в цепную дробь. Подходящие дроби, вычисление подходящих дробей, переход от цепной дроби к неправильной.
10. Свойства подходящих дробей. Полное и неполное частные подходящих дробей.
11. Разложение иррациональных чисел в цепную дробь. Периодичность бесконечной цепной дроби.
12. Лемма о дискриминанте. Теорема Лагранжа. Приближение иррациональных чисел подходящими дробями.
13. Сравнения, свойства сравнений.
14. Теорема Эйлера и малая теорема Ферма.
15. Тождество Гаусса.
16. Сравнения первой степени и их решение. Неопределенные уравнения.
17. Системы сравнений. Решение систем сравнений.
18. Китайская теорема об остатках.
19. Операции на множествах.
20. Группа подстановок Галуа.
21. Алгебра множеств (алгебра Кантора).
22. Алгебраические системы. Решетки.
23. Решение уравнений в алгебре множеств.
24. Особенности задач целочисленного программирования.
25. Методы целочисленного программирования.
26. Комбинаторные методы.
27. Перестановки, размещения, сочетания и разбиения.
28. Полиномиальная формула и формула бинома.
29. Формула включения и исключения.
30. Способы задания графов.
31. Матрицы смежности и инцидентности, их свойства.
32. Двудольные графы. Критерий двудольности графа.
33. Леса и деревья. Эквивалентные определения дерева.
34. Бинарные деревья. Хранение и поиск информации в бинарных деревьях. Добавление и удаление элементов.
35. Поиск по графу в ширину и глубину. Свойства дерева поиска.
36. Кратчайшие пути во взвешенных орграфах. Алгоритмы Дейкстры и Флойда-Уоршелла.

37. Сети и потоки в сетях. Задача о максимальном потоке.
38. Обходы графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
39. Наибольшие паросочетания и чередующиеся цепи.
40. Плоские и планарные графы. Нормальные карты и эйлеровы многогранники.
41. Формула Эйлера и ее следствия.
42. Критерий планарности Понтрягина-Куратовского. Алгоритм укладки графа на плоскости. Понятие геометрически двойственного графа.
43. Раскраски вершин графов. Простейшие оценки хроматического числа. Теорема Брукса.
44. Раскраски планарных графов и карт. Теорема о четырех красках. Доказательство теоремы о пяти красках. Достаточные условия Грецша и Грюнбаума 3-раскрашиваемости плоских графов.
45. Некоторые NP-полные задачи на графах (“Изоморфный подграф”, “Независимость”, “Вершинное покрытие”, “Гамильтонов цикл”, “3-раскрашиваемость” и другие).

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня             | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                    | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать,                                                                                                                                   | хорошо                                    |                           | 71-85                                |



|                                  |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                            |                     |            |          |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                            | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                      | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                        |                                                                                                                                                                                                            | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Алексеев, В. Б. Дискретная математика: учебник / В.Б. Алексеев. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 133 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1172256. - ISBN 978-5-16-016520-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840955> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Гданский, Н. И. Основы теории и алгоритмы на графах : учебное пособие / Н.И. Гданский. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 206 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/978686. - ISBN 978-5-16-014386-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1817957> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Осипова, В. А. Основы дискретной математики: учебное пособие / В. А. Осипова. — 2-е изд., доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 157 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-404-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088379> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. 2.Соболева, Т. С. Дискретная математика. Углубленный курс: учебник / под ред. А. В. Чечкина. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. - 278 с. - ISBN 978-5-906818-11-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015049> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы программирования**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Тарачков Михаил Владимирович, старший преподаватель

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Базы данных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: «Основы программирования».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Основы программирования» является получение теоретических знаний и практических навыков обучающихся в области программирования.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                           | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | ОПК-2.1. Имеет представление о существующих базовых математических методах и системах программирования, применяемых для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.<br>ОПК-2.2. Применяет математические методы и системы программирования для решения прикладных задач.<br>ОПК-2.3. Разрабатывает и применяет алгоритмические и программные решения прикладных задач. | - <b>знать</b> основные математические методы и системы программирования;<br>- <b>уметь</b> применять системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;<br>- <b>владеть</b> практическими навыками применения систем программирования и реализации алгоритмов.                                                                                       |
| ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                                                                  | ОПК-5.1. Имеет представление о базовых структурах данных и алгоритмах.<br>ОПК-5.2. Разрабатывает алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности.<br>ОПК-5.3. Создает на основе разработанных алгоритмов программное обеспечение.                                                                                                                                             | - <b>знать</b> теоретические основы написания программного обеспечения;<br>- <b>уметь</b> писать программный код на одном из языков программирования, составлять алгоритмы для решения задач;<br>- <b>владеть</b> практическими навыками применения теоретических основ программирования (основные понятия, типы данных, базовые операторы, алгоритмы и структуры данных) для решения задач. |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы программирования» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.17) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы

обчающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| <b>№</b> | <b>Наименование раздела</b>                 | <b>Содержание раздела</b>                                                                                                                                                                     |
|----------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Основы построение алгоритмов                | Блок-схемы. Принципы построения алгоритмов для решения поставленных задач.                                                                                                                    |
| 2        | Введение в язык программирования C++.       | Среда разработки, типы данных, базовые конструкции.                                                                                                                                           |
| 3        | Системы контроля версий.                    | Применение системы контроля версий для хранения и передачи создаваемого программного кода.                                                                                                    |
| 4        | Система автоматизации сборки проекта CMake. | Использование CMake для автоматизации создания проекта.                                                                                                                                       |
| 5        | Указатели и динамическая память.            | Основы работы с динамическим выделением памяти. Сырые и умные указатели. Идиома RAII.                                                                                                         |
| 6        | ООП                                         | Абстракция, инкапсуляция, наследование полиморфизм. Создание классов. Использование объектно-ориентированного подхода для написания программного обеспечения. Перегрузка операторов. Шаблоны. |
| 7        | Использование библиотек                     | Основы работы со сторонними библиотеками в собственных проектах.                                                                                                                              |
| 8        | Создание библиотек                          | Разработка собственных библиотек (статических и динамических). Использование их в проектах на C++ и других языках.                                                                            |
| 9        | Алгоритмы и структуры данных                | Псевдокод, теория сложности, базовые алгоритмы поиска, сортировки. Структуры данных.                                                                                                          |
| 10       | Обработка ошибок                            | Использование кодов ошибок. Исключения.                                                                                                                                                       |
| 11       | Математика и программирование               | Использование математических моделей в программировании                                                                                                                                       |
| 12       | Проектная деятельность                      | Разработка проектов по результатам обучения                                                                                                                                                   |



**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| №  | Наименование раздела                                                  | Темы лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Введение в язык программирования C++.                                 | Лекция 1. Программный код и как его обрабатывает компьютер. Языка программирования. IDE. Компилятор. Типы данных. Арифметические операторы. Первая программа.<br>Лекция 2. Условия, операторы сравнения, логические операторы.<br>Лекция 3. Циклы.<br>Лекция 4. Массивы.<br>Лекция 5. Строки.<br>Лекция 6. Функции. |
| 2  | Системы контроля версий / Система автоматизации сборки проекта CMake. | Лекция 7. Использование CMake и системы контроля версий.<br>Лекция 8. Ветвление, слияния, pull request в системе контроля версий.                                                                                                                                                                                   |
| 3  | Указатели и динамическая память.                                      | Лекция 9. Работа с памятью. Сырые указатели.<br>Лекция 10. Умные указатели. Идиома RAII.                                                                                                                                                                                                                            |
| 4  | ООП                                                                   | Лекция 11. Создание первого класса. Абстрация, инкапсуляция.<br>Лекция 12. Наследование и полиморфизм.<br>Лекция 13. Перегрузка операторов.<br>Лекция 14. Создание шаблонного класса.                                                                                                                               |
| 5  | Использование библиотек                                               | Лекция 15. Использование библиотеки SFML/OpenCV/ASIO.<br>Лекция 16. Подключение и изучение библиотек сторонних производителей.                                                                                                                                                                                      |
| 6  | Создание библиотек                                                    | Лекция 17. Создание статической библиотеки.<br>Лекция 18. Создание динамической библиотеки.<br>Лекция 19. Использование собственных библиотек.                                                                                                                                                                      |
| 7  | Алгоритмы и структуры данных                                          | Лекция 20. Понятие алгоритма, блок-схемы, псевдокод. Теория сложности.<br>Лекция 21. Рекурсия.<br>Лекция 22. Алгоритмы сортировки.<br>Лекция 23. Бинарный поиск и бисекция.<br>Лекция 24. Односвязный и двусвязный циклический список.<br>Лекция 25. Бинарное дерево поиска.                                        |
| 8  | Обработка ошибок                                                      | Лекция 26. Коды ошибок.<br>Лекция 27. Исключения.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9  | Математика и программирование                                         | Лекция 28. Изучение реализации математических операций и моделей на языке программирования.<br>Лекция 29. Использование математических моделей для анимации процессов.                                                                                                                                              |
| 10 | Проектная деятельность                                                | Лекция 30. Создание проектов.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### **Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

1. Базовые конструкции.
2. Условия.
3. Циклы.
4. Массивы.
5. Строки.
6. Функции.
7. Система контроля версий и CMake.
8. Ссылки, указатели, динамическая память.
9. Основы работы с библиотекой SFML.
10. Основы ООП.
11. Улучшение кода при помощи ООП.
12. Геймплей.
13. Подготовка программного обеспечения к релизу.
14. Создание инсталлятора.
15. Введение в алгоритмы и структуры данных.
16. Рекурсия.
17. Алгоритмы сортировки.
18. Бинарный поиск и бисекция.
19. Односвязный и двусвязный циклический список.
20. Бинарное дерево поиска.
21. Ветки, слияния, pull request.
22. Перегрузка операторов.
23. Шаблоны.
24. Создание библиотек.
25. Тестирование.

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем,

в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины | Индекс контроли-<br>руемой<br>компетенции<br>(или её<br>части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                             |                                                                | текущий контроль по дисциплине                           |

|                                               |                |                                          |
|-----------------------------------------------|----------------|------------------------------------------|
| • Основы построение алгоритмов                | ОПК-2<br>ОПК-5 | Опрос, решение задач.                    |
| • Введение в язык программирования C++.       | ОПК-2<br>ОПК-5 | Опрос, решение задач, контрольная работа |
| • Системы контроля версий.                    | ОПК-2<br>ОПК-5 | Опрос, решение задач                     |
| • Система автоматизации сборки проекта CMake. | ОПК-2<br>ОПК-5 | Опрос, решение задач                     |
| • Указатели и динамическая память.            | ОПК-2<br>ОПК-5 | Опрос, решение задач                     |
| • ООП                                         | ОПК-2<br>ОПК-5 | Опрос, решение задач                     |
| • Использование библиотек                     | ОПК-2<br>ОПК-5 | Опрос, решение задач,                    |
| • Создание библиотек                          | ОПК-2<br>ОПК-5 | Опрос, решение задач, контрольная работа |
| • Алгоритмы и структуры данных                | ОПК-2<br>ОПК-5 | Опрос, решение задач                     |
| • Обработка ошибок                            | ОПК-2<br>ОПК-5 | Опрос, решение задач                     |
| • Математика и программирование               | ОПК-2<br>ОПК-5 | Опрос, решение задач                     |
| • Проектная деятельность                      | ОПК-2<br>ОПК-5 | Опрос, решение задач                     |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

### Примеры вопросов для устного опроса:

#### По Теме 2. Введение в язык программирования C++

- Какие бывают типы данных в C++?
- Что такое IDE?
- Какие бывают этапы компиляции?
- Какие бывают виды циклов?
- Какие существуют способы передачи аргументов в функцию?

#### По Теме 4. Алгоритмы и структуры данных

- Оцените сложность быстрой сортировки.
- Оцените сложность бинарного поиска.
- Теория сложности.
- Оцените сложность операции поиска в односвязном списке.
- Назовите 2 условия существования рекурсии.

### Типовые контрольные задания:

#### Тема: Введение в язык программирования C++

- Напишите программу для определения простоты числа.
- Напишите программу для поиска суммы цифр числа.
- Напишите программу для сортировки массива.
- Найдите наибольший элемент матрицы.

#### Тема: Алгоритмы и структуры данных.

- Напишите реализацию быстрой сортировки.
- Напишите реализацию односвязного списка.
- Определите оптимальную структуру хранения данных, если над ней преобладают операции поиска. Минимальны операции удаления и вставки.

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Вопросы для промежуточного контроля (зачета)**

- Императивная парадигма программирования. История развития языков C/C++. Их достоинства и недостатки. Сферы применения.
- Типы данных в C++. Правила наименования переменных. Переполнение и потеря данных.
- Консольный и файловый ввод/вывод. Спецификаторы ввода/вывода.
- Условные операторы. Построение условий при помощи логических операторов.
- Организация циклов.
- Статические массивы. Работа с 1- и 2-мерными массивами. Переполнение массива.
- Указатели и ссылки. Примеры.
- Создание функций. Передача аргументов по значению и по ссылке.
- Кодирование символьной информации в компьютере. Организация чтения текста из файла. Функции библиотеки string.
- Создание собственных библиотек. Пример.
- Понятие сложности алгоритма. Пример расчета сложности для сортировки обменами.
- Волновой алгоритм поиска кратчайшего пути в лабиринте.
- Алгоритм быстрой сортировки.
- Алгоритм бинарного поиска.
- Стек и очередь.
- Алгоритм генерации перестановок.
- Алгоритм генерации подмножеств.
- Нормативные документы в работе программиста.

#### **Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)**

- Оцените сложность быстрой сортировки.
- Оцените сложность сортировки слиянием.
- Оцените сложность сортировки подсчетом.
- Оцените сложность бинарного дерева поиска по основным операциям.
- Напишите псевдокод для односвязного списка.
- Напишите псевдокод для двусвязного циклического списка.
- Напишите псевдокод для бинарного поиска.
- Напишите псевдокод для бисекции.
- Основные типы умных указателей.
- Основные принципы ООП.
- Перегрузка операторов.
- Основные операции системы контроля версий.
- Как используется CMake.
- В чем отличие статической и динамической библиотеки.
- Каким образом подключается сторонняя библиотека к проекту.

### **8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания**

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно                       | не зачтено                | Менее 55                             |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

- Кузин, А. В. Программирование на языке Си : учебное пособие / А. В. Кузин, Е. В. Чумакова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 144 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-066-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007488> (дата обращения: 03.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Царев, Р. Ю. Программирование на языке Си : учеб. пособие / Р. Ю. Царев. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 108 с. - ISBN 978-5-7638-3006-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/510946> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

3. Михайличенко, Ж. В. Программирование на языке Си : учебно-методическое пособие / Ж. В. Михайличенко, М. А. Кузниченко, В. С. Яне. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2017. - 103 с. - ISBN 978-5-9765-3434-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1583197> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература**

1. Литвиненко, В. А. Программирование на C++ задач на графах: Учебное пособие / Литвиненко В.А. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 83 с.: ISBN 978-5-9275-2311-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/997083> (дата обращения: 03.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор № 3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» № 2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор № 3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» № 3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими

средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**  
**Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Язык Python**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Язык Python».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Язык Python».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Язык Python» освоение методов разработки современных программных и информационных решений на языке программирования Python.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                      | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта | ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта<br>ПК-2.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Знать</b> основные принципы разработки программ с применением изучаемых языков.</li><li>• <b>Уметь</b> создавать современные программные и информационные решения.</li><li>• <b>Владеть</b> практическими навыками программирования на основе изучаемых языков</li></ul> |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Язык Python» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.13) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При

этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Язык Python. Базовые типы данных.                        | Особенности языка Python. IDE. Интерактивный и пакетный режим работы языка Python. Переменные. Int, float, str, list. Коллективные типы данных. List, Tuple, Set, Dict. Стек и очередь. List и Set comprehension. Вложение структур данных Арифметические операции. Ввод и вывод.                                           |
| 2 | Функции. Lambda-выпажения. Модули.                       | Определение функции. Передача параметров и возврат значений. Локальные, нелокальные и глобальные переменные. Рекурсия. Функция как переменная и функции высших порядков. Замыкания. Docstring. Lambda-выражения. Стандартные библиотеки. Подключение модулей. Создание своих модулей. Иерархическая структуризация модулей. |
| 3 | Классы, ООП.                                             | Объектно ориентированное программирование. Классы. Инстансы. Переопределение операторов. Наследование.                                                                                                                                                                                                                      |
| 4 | Стандартные библиотеки языка Python.                     | Стандартные библиотеки языка Python. os, Glob, sys, re, math, random, statistics, urllib, datetime, timeit, doctest, unittest, template, zipfile, array                                                                                                                                                                     |
| 5 | Реализация GUI в языке Python.                           | Базовые представления о GUI. Обзор основных библиотек для работы с GUI. TKinter                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6 | Библиотеки Python для работы с данными, математикой и ИИ | Библиотеки Numpy, SciPy, Matplotlib, SymPy, Pandas, SkLearn. Назначение, принципы работы и варианты использования                                                                                                                                                                                                           |

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела               | Темы лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Язык Python. Базовые типы данных.  | Лекция 1 . Особенности языка Python. IDE. Интерактивный и пакетный режим работы языка Python.<br>Лекция 2 . Переменные. Int, float, str, list. Коллективные типы данных. List, Tuple, Set, Dict.<br>Лекция 3 . Стек и очередь. List и Set comprehension. Вложение структур данных Арифметические операции. Ввод и вывод. |
| 2 | Функции. Lambda-выпажения. Модули. | Лекция 4 . Определение функции. Передача параметров и возврат значений. Локальные, нелокальные и глобальные переменные. Рекурсия. Функция как переменная и функции высших порядков.<br>Лекция 5 . Замыкания. Docstring. Lambda-выражения.                                                                                |

|   |                                                          |                                                                                                                                  |
|---|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                          | Лекция 6 . Стандартные библиотеки. Подключение модулей. Создание своих модулей. Иерархическая структуризация модулей.            |
| 3 | Классы, ООП.                                             | Лекция 7-8. Объектно ориентированное программирование. Классы. Инстансы. Переопределение операторов. Наследование.               |
| 4 | Стандартные библиотеки языка Python.                     | Лекция 9. Стандартные библиотеки языка Python.                                                                                   |
| 5 | Реализация GUI в языке Python.                           | Лекция 10. Базовые представления о GUI. Обзор основных библиотек для работы с GUI.<br>Лекция 11-14. TKinter                      |
| 6 | Библиотеки Python для работы с данными, математикой и ИИ | Лекция 15-20 . Библиотеки Numpy, SciPy, Matplotlib, SymPy, Pandas, SkLearn. Назначение, принципы работы и варианты использования |

#### **Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование темы</b>                                 | <b>Содержание темы</b>                                                                                                                                                   |
|--------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Язык Python. Базовые типы данных.                        | Написание программы демонстрирующей работу со сложными структурами данных                                                                                                |
| 2            | Функции. Lamda-выпажения. Модули.                        | Написание программы демонстрирующей работу с функциями и/или модулями                                                                                                    |
| 3            | Классы, ООП.                                             | Написание программы демонстрирующей работу с классами                                                                                                                    |
| 4            | Стандартные библиотеки языка Python.                     | Написание программы демонстрирующей работу с файловой системой и работу с исключениями                                                                                   |
| 5            | Реализация GUI в языке Python.                           | Написание программы демонстрирующей работу с GUI на основе TKinter                                                                                                       |
| 6            | Библиотеки Python для работы с данными, математикой и ИИ | Решение задач по обработке данных с использованием специализированных библиотек.<br>Визуализация задач по обработке данных с использованием специализированных библиотек |

#### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и

применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Лабораторные занятия.**

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно

связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                 | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                          |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Язык Python. Базовые типы данных.                        | ПК-2                                             | Опрос, выполнение лабораторных работ.                 |
| Функции. Lamda-выпажения. Модули.                        | ПК-2                                             | Опрос, выполнение лабораторных работ.                 |
| Классы, ООП.                                             | ПК-2                                             | Опрос, выполнение лабораторных работ.                 |
| Стандартные библиотеки языка Python.                     | ПК-2                                             | Опрос, выполнение лабораторных работ.                 |
| Реализация GUI в языке Python.                           | ПК-2                                             | Опрос, выполнение лабораторных работ.                 |
| Библиотеки Python для работы с данными, математикой и ИИ | ПК-2                                             | Опрос, выполнение лабораторных работ.                 |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

### Примеры вопросов для устного опроса:

- Язык Python. Особенности реализации
- Базовые типы данных языка Python. Отличия в реализации.
- Условия и циклы
- Функции. Lamda-выражения, условия применения.
- Структуры данных
- Классы, ООП.
- Исключения и их обработка
- Стандартные библиотеки языка Python. Отличия от пользовательских библиотек.

### Типовая лабораторная работа:

#### Лабораторная работа №1

Написание программы демонстрирующей работу с функциями.

**Цель работы:** освоить основные навыки программирования с использованием функций Python.

#### Задания:

Написать программу используя функции и необходимые технологий, в рамках двух из предложенных задач.

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

### Вопросы для промежуточного контроля (экзамена):

1. Язык Python



2. Базовые типы данных языка Python
3. Условия и циклы
4. Функции. Lambda-выражения
5. Структуры данных
6. Модули
7. Классы, ООП.
8. Исключения и их обработка
9. Стандартные библиотеки языка Python
10. Библиотеки для работы с математикой
11. Реализация GUI в языке Python
12. Работа с графическими файлами
13. Работа с компьютерными сетями

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни             | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный         | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый            | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и                                                                                                                                                                                                                       | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |

|                   |            |                                             |                         |               |             |
|-------------------|------------|---------------------------------------------|-------------------------|---------------|-------------|
| (достаточны<br>й) |            | практически<br>контролируемого<br>материала |                         |               |             |
| Недостаточн<br>ый | Отсутствие | признаков                                   | неудовлетв<br>орительно | не<br>зачтено | Менее<br>55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие / В. М. Шелудько ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 146 с. - ISBN 978-5-9275-2649-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021662> (дата обращения: 03.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Рамальо, Л. Python. К вершинам мастерства / Лучано Рамальо ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-97060-384-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028052> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Саммерфильд, М. Python на практике. Создание качественных программ с использованием параллелизма, библиотек и паттернов : практическое пособие / М. Саммерфильд ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 340 с. - ISBN 978-5-89818-322-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2102609> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

- Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 343 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017142-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1356003> (дата обращения: 23.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Объектно-ориентированное программирование**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины **«Объектно-ориентированное программирование»**.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: «Объектно-ориентированное программирование».

Целью освоения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» является изучение концепций и приемов гейм-дизайна применительно к проектированию и разработке компьютерных игр и образовательных мобильных приложений.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                   | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-4.1. Имеет представление об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач<br>ОПК-4.2. Анализирует существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности<br>ОПК-4.3. Применяет существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>знать:</b> основные понятия и алгоритмы по курсу «Объектно-ориентированное программирование»;</li><li>• <b>уметь:</b> применять полученные знания в исследовательской работе;</li><li>• <b>владеть:</b> практическими навыками работы в среде QtCreator</li></ul>                              |
| ОПК-5 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                                         | ОПК-5.1. Имеет представление о базовых структурах данных и алгоритмах.<br>ОПК-5.2. Разрабатывает алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности.<br>ОПК-5.3. Создает на основе разработанных алгоритмов программное обеспечение                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>знать:</b> основные концептуальные положения объектно-ориентированного программирования;</li><li>• <b>уметь:</b> осуществлять моделирование информационных процессов;</li><li>• <b>владеть:</b> практическими навыками обеспечения жизненного цикла информационных продуктов и услуг</li></ul> |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Объектно-ориентированное программирование» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.19) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной

профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| <b>№</b> | <b>Наименование раздела</b>                                     | <b>Содержание раздела</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Обзор иерархии классов Qt. Философия объектной модели.          | Qt - кроссплатформенная среда разработки программ на C++. Программа "Hello world". Модули Qt: QtCore, QtGui, QtNetwork, QtOpenGL, QtSQL, QtSVG, QtPrintSupport, QtPhonon. Механизм сигналов и слотов. Организация объектных иерархий. Метаобъектная информация.                                                                                                                                                                |
| 2        | Интегрированная среда разработки QtCreator.                     | Создание нового проекта. Структура проекта. Пользовательский интерфейс QtCreator. Редактирование текста. Добавление новых классов. Компиляция и запуск проекта. Работа с qmake. Метаобъектный компилятор МОС. Компилятор ресурсов RCC. Создание новых форм. Добавление виджетов. Компоновка графических элементов. Порядок следования табулятора. Сигналы и слоты. Использование форм в проектах. Динамическая загрузка формы. |
| 3        | Библиотека контейнеров                                          | Контейнерные классы. Итераторы. Последовательные контейнеры. Ассоциативные контейнеры. Алгоритмы. Строки. Произвольный тип QVariant. Модель общего использования данных.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4        | Элементы управления и отображения в графической программе на Qt | Класс QWidget. Стек виджетов. Стандартные виджеты Qt. Рамки. Кнопки. Класс QAbstractButton. Флажки. Переключатели. Группировка кнопок. Надписи. Индикатор прогресса. Электронный                                                                                                                                                                                                                                               |



|   |                                                 |                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                 | индикатор. Класс QAbstractSlider. Ползунок. Полоса прокрутки.                                                                                                                                                      |
| 5 | Управление автоматическим размещением элементов | Менеджеры компоновки (layout managers). Вертикальный и горизонтальный менеджеры компоновки. Сеточный менеджер компоновки. Менеджер компоновки в виде формы. Разделители QSplitter. Вложенные менеджеры компоновки. |
| 6 | Элементы ввода и выбора                         | Однострочное текстовое поле. Редактор текста. Проверка ввода и классы QIntValidator и QDoubleValidator. Простой список. Иерархические списки. Таблицы. выпадающие списки. Закладки. Виджет панели инструментов.    |

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| № | Наименование раздела                                            | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Обзор иерархии классов Qt. Философия объектной модели.          | Лекция 1. Qt - кроссплатформенная среда разработки программ на C++. Программа "Hello world". Модули Qt: QtCore, QtGui, QtNetwork, QtOpenGL, QtSQL, QtSVG, QtPrintSupport, QtPhonon.<br>Лекция 2. Механизм сигналов и слотов. Организация объектных иерархий. Метаобъектная информация.                                                                                                                                                                             |
| 2 | Интегрированная среда разработки QtCreator.                     | Лекция 3. Создание нового проекта. Структура проекта. Пользовательский интерфейс QtCreator. Редактирование текста. Добавление новых классов.<br>Лекция 4. Компиляция и запуск проекта. Работа с qmake. Метаобъектный компилятор МОС. Компилятор ресурсов RCC. Создание новых форм.<br>Лекция 5. Добавление виджетов. Компоновка графических элементов. Порядок следования табулятора. Сигналы и слоты. Использование форм в проектах. Динамическая загрузка формы. |
| 3 | Библиотека контейнеров                                          | Лекция 6. Контейнерные классы. Итераторы. Последовательные контейнеры. Ассоциативные контейнеры.<br>Лекция 7. Алгоритмы. Строки. Произвольный тип QVariant. Модель общего использования данных.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4 | Элементы управления и отображения в графической программе на Qt | Лекция 8. Класс QWidget. Стек виджетов. Стандартные виджеты Qt. Рамки. Кнопки. Класс QAbstractButton. Флажки. Переключатели.<br>Лекция 9. Группировка кнопок. Надписи. Индикатор прогресса. Электронный индикатор. Класс QAbstractSlider. Ползунок. Полоса прокрутки.                                                                                                                                                                                              |
| 5 | Управление автоматическим размещением элементов                 | Лекция 10. Менеджеры компоновки (layout managers). Вертикальный и горизонтальный менеджеры компоновки.<br>Лекция 11. Сеточный менеджер компоновки. Менеджер компоновки в виде формы. Разделители QSplitter.<br>Лекция 12. Вложенные менеджеры компоновки.                                                                                                                                                                                                          |
| 6 | Элементы ввода и выбора                                         | Лекция 13. Однострочное текстовое поле. Редактор текста.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|  |  |                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Лекция 14. Проверка ввода и классы QIntValidator и QDoubleValidator. Простой список. Иерархические списки.<br>Лекция 15. Таблицы. Выпадающие списки. Закладки.<br>Лекция 16. Виджет панели инструментов. |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

**Рекомендуемая тематика практических занятий:**

| № п/п | Наименование Темы                                               | Содержание темы             |
|-------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1     | Обзор иерархии классов Qt. Философия объектной модели.          | Лабораторные работы №1-№2   |
| 2     | Интегрированная среда разработки QtCreator.                     | Лабораторные работы №3-№4   |
| 3     | Библиотека контейнеров                                          | Лабораторные работы №5-№6   |
| 4     | Элементы управления и отображения в графической программе на Qt | Лабораторные работы №7-№8   |
| 5     | Управление автоматическим размещением элементов                 | Лабораторные работы №9-№11  |
| 6     | Элементы ввода и выбора                                         | Лабораторные работы №12-№15 |

#### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные

занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                           | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                       |                                                           | текущий контроль по дисциплине                           |
| Обзор иерархии классов Qt.<br>Философия объектной<br>модели.          | ОПК-4<br>ОПК-5                                            | Лабораторные работы<br>Тестирование                      |
| Интегрированная среда<br>разработки QtCreator.                        | ОПК-4<br>ОПК-5                                            | Лабораторные работы<br>Тестирование                      |
| Библиотека контейнеров                                                | ОПК-4<br>ОПК-5                                            | Лабораторные работы<br>Тестирование                      |
| Элементы управления и<br>отображения в графической<br>программе на Qt | ОПК-4<br>ОПК-5                                            | Лабораторные работы<br>Тестирование                      |
| Управление автоматическим<br>размещением элементов                    | ОПК-4<br>ОПК-5                                            | Лабораторные работы<br>Тестирование                      |
| Элементы ввода и выбора                                               | ОПК-4<br>ОПК-5                                            | Лабораторные работы<br>Тестирование                      |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

### Тема 1.

1. Для чего предназначена система Qt?
2. Перечислите модули Qt.
3. Что такое механизм сигналов и слотов?

### Тема 2.

1. Что такое системы быстрого прототипирования?
2. Перечислите модули Qt.
3. Что такое менеджер компоновки?

### Тема 3.

1. Приведите пример ассоциативного контейнера?
2. Какие операции над строками разрешает Qt?
3. Что такое модель общего использования данных?

### Тема 4.

1. Что такое виджет?
2. Перечислите стандартные виджеты Qt?
3. Что делает метод clicked() в классе QAbstractButton?

### Тема 5.

1. Каково назначение класса QLineEdit?
2. Каково назначение класса QTextEdit?
3. Какой класс позволяет пользователю выбрать один или более элементов из списка?

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Перегрузка операций.
2. Назначение деструктора класса

3. Наследование классов. Открытое, закрытое и защищенное наследование.
4. Виртуальные функции.
5. Чистые виртуальные функции и абстрактные классы.
6. Написать программу, переводящую десятичное число в шестнадцатеричное
6. Написать программу, переводящую десятичное число в восьмеричное
7. Написать программу, переводящую десятичное число в двоичное
8. Найти первые четыре совершенных числа
9. Подсчитать число слов в текстовом файле
10. Подсчитать длину самой большой последовательности 1 во введенном числе
11. Вывести на экран первых 10 счастливых билетиков
12. Написать программу, которая подсчитывает периметр и площадь четырехугольника, вписанного в окружность заданного диаметра
13. Даны произвольные числа  $a$ ,  $b$  и  $c$ . Написать программу, которая выводит 0, если нельзя построить треугольник с такими длинами сторон, иначе напечатать 3, 2 или 1 в зависимости от того, равносторонний это треугольник, равнобедренный или какой то другой
14. Напечатать в возрастающем порядке все 3-х значные числа, в десятичной записи которых нет одинаковых цифр
15. Реализовать арифметику больших чисел
16. Создать класс `BitString`, который реализует битовые операции над последовательностями произвольной длины
17. Создать класс `Fraction` для работы с дробными десятичными числами

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                 | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                        | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических                     | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                                    |                                                                                              |                     |            |          |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                        | Изложение в пределах задач курса и теоретически и практически контролируемого материала      | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                    |                                                                                              | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Объектно-ориентированное программирование на C++ : учебник / И. В. Баранова, С. Н. Баранов, И. В. Баженова [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 288 с. - ISBN 978-5-7638-4034-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819676> (дата обращения: 19.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Кузин, А. В. Программирование на языке Си : учебное пособие / А. В. Кузин, Е. В. Чумакова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 144 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-066-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007488> (дата обращения: 03.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Литвиненко, В. А. Программирование на C++ задач на графах: Учебное пособие / Литвиненко В.А. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 83 с.: ISBN 978-5-9275-2311-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/997083> (дата обращения: 03.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор № 3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» № 2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025

- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Функциональный анализ**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**



## **Лист согласования**

**Составитель:** Семёнов Владимир Иосифович, д.ф.-м.н., профессор

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Функциональный анализ».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: «Функциональный анализ».

**Цель** дисциплины: фундаментальная подготовка обучающихся в области функционального анализа и его приложений.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                     | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                              | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности. | ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний. | <b>знать:</b> принцип вложенных шаров, принцип сжатых отображений, линейные функционалы и линейные операторы (ограниченные, замкнутые, сопряженные, самосопряженные, вполне непрерывные); элементы спектральной теории операторов; сильную и слабую сходимость; основные функциональные пространства суммируемых, непрерывных и обобщенных функций; преобразование Фурье в пространствах $L^p$ и $H^p$ , преобразование Лапласа; теоремы Хаусдорфа, Арцела, Хана-Банаха, Гильберта-Шмидта, Рисса-Фишера, Планшереля, теорему Банаха об обратном операторе, теоремы Фредгольма, теорему Банаха-Штейнгауза (принцип равномерной ограниченности); постановки классических задач математики на языке функционального анализа;<br><b>уметь:</b> доказывать основные теоремы функционального анализа, работать с учебной и научной литературой; математически корректно ставить естественнонаучные задачи; определять общие формы и закономерности отдельной предметной области;<br><b>владеть:</b> аппаратом, основными идеями функционального анализа и его приложениями. |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Функциональный анализ» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.20) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика

и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

#### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                        | Темы и содержание лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Введение в функциональный анализ.</b>    | Функциональный анализ: его истоки и приложения. Абстрактные пространства. Частичный порядок. Аксиома выбора и эквивалентные ей утверждения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2 | <b>Метрические пространства.</b>            | Пространство и абстрактное метрическое пространство (метризуемость). Пространства $C(X)$ , $C_b(X)$ , как метрические пространства. Открытые и замкнутые множества. Сходимость в метрических пространствах. Компактность в $C(X)$ . Теорема Арцела. Компактные множества в метрических пространствах. Критерий Хаусдорфа. Полнота и пополнение. Принцип стягивающих шаров. Принцип сжимающих отображений и его применение в дифференциальных, интегральных уравнениях и СЛАУ. |
| 3 | <b>Нормированные банаховы пространства.</b> | Пространство и абстрактное нормированное пространство (нормируемость). Пространства $C(X)$ , $C_b(X)$ , как нормированные пространства (примеры норм). Банаховы пространства. Пространства $L^p$ , $L^\infty$ , как банаховы пространства. Сопряженное пространство,                                                                                                                                                                                                          |

|   |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                    | его топология и полнота. Второе сопряженное пространство и рефлексивность. Линейный ограниченный функционал в . Сильная и слабая сходимости в нормированных пространствах. Слабо компактные множества. Слабая компактность шара в сопряженном пространстве.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4 | <b>Эвклидовы и гильбертовы пространства.</b>                       | Пространство и абстрактное эвклидово пространство. Скалярное произведение. Пространства , , как эвклидовы пространства. (примеры скалярных произведений). Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональные системы. Неравенство Бесселя. Гильбертово пространство. Пространства , , как примеры гильбертовых пространств. Базисы. Теорема Рисса-Фишера. Теорема об изоморфизме. Общий ряд Фурье. Ортогональное дополнение. Теорема об общем виде линейного функционала в гильбертовом пространстве. Слабая и сильная сходимости в гильбертовом пространстве. Слабая компактность шара в гильбертовом пространстве.                                                          |
| 5 | <b>Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах</b> | Линейные преобразования в и линейные операторы в банаховых пространствах. Ограниченные и неограниченные операторы. Примеры. Норма оператора. Сопряженный оператор. Обратный оператор. Теорема Банаха об обратном операторе. Спектр и резольвента. Компактные (вполне непрерывные) операторы. Компактность интегральных операторов. Линейные ограниченные операторы в гильбертовых пространствах. Самосопряженные (эрмитовы) и унитарные операторы. Ортопроекторы. Спектр эрмитова и унитарного оператора. Теорема Гильберта-Шмидта о компактных эрмитовых операторах. Теоремы Фредгольма и примеры их использования. Неограниченные самосопряженные операторы. Примеры. |
| 6 | <b>Пространства , и преобразование Фурье.</b>                      | Пространство . Связь сходимости в пространстве с другими сходимостями. Пространство . Сходимость в пространстве. Всюду плотные множества. Преобразование Фурье в и . Его свойства и применения в математической физике на примере уравнения теплопроводности. Теорема Планшереля. Преобразование Фурье-Стилтьеса и его применения в теории вероятностей. Преобразование Лапласа и его применение к решению дифференциальных уравнений.                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7 | <b>Обобщенные функции.</b>                                         | Основные пространства гладких функций. Функционал Минковского. Пространства обобщенных функций. Операции над обобщенными функциями. Функция Дирака.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|    |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | <b>Линейные интегральные уравнения.</b>                  | Интегральные уравнения Фредгольма. Теоремы Фредгольма и примеры их использования, включая задачу Штурма-Лиувилля и теорию потенциала. Уравнения с симметрическим ядром. Уравнения с вырожденным ядром. Теоремы Фредгольма для уравнений с невырожденным ядром. Уравнения Вольтерра и Абеля. |
| 9  | <b>Элементы дифференцирования нелинейных операторов.</b> | Сильный и слабый дифференциал нелинейного функционала. Экстремум функционала. Классические задачи вариационного исчисления. Примеры. Интеграл Дирихле. Уравнение Эйлера. Вторая вариация. Условия Лежандра и Якоби. Условие выпуклости.                                                     |
| 10 |                                                          | <b>Заключительная лекция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела                        | Темы и содержание лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Введение в функциональный анализ.</b>    | Функциональный анализ: его истоки и приложения. Абстрактные пространства. Частичный порядок. Аксиома выбора и эквивалентные ей утверждения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2 | <b>Метрические пространства.</b>            | Пространство и абстрактное метрическое пространство (метризуемость). Пространства $C(X)$ , $C_b(X)$ , как метрические пространства. Открытые и замкнутые множества. Сходимость в метрических пространствах. Компактность в $C(X)$ . Теорема Арцела. Компактные множества в метрических пространствах. Критерий Хаусдорфа. Полнота и пополнение. Принцип стягивающих шаров. Принцип сжимающих отображений и его применение в дифференциальных, интегральных уравнениях и СЛАУ.                                                          |
| 3 | <b>Нормированные банаховы пространства.</b> | Пространство и абстрактное нормированное пространство (нормируемость). Пространства $C(X)$ , $C_b(X)$ , как нормированные пространства (примеры норм). Банаховы пространства. Пространства $L^p$ , $L^\infty$ , как банаховы пространства. Сопряженное пространство, его топология и полнота. Второе сопряженное пространство и рефлексивность. Линейный ограниченный функционал в $L^p$ . Сильная и слабая сходимости в нормированных пространствах. Слабо компактные множества. Слабая компактность шара в сопряженном пространстве. |
| 4 | <b>Эвклидовы гильбертовы пространства.</b>  | Пространство и абстрактное эвклидово пространство. Скалярное произведение. Пространства $L^2$ , $L^\infty$ , как эвклидовы пространства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|   |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                              | (примеры скалярных произведений). Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональные системы. Неравенство Бесселя. Гильбертово пространство. Пространства, как примеры гильбертовых пространств. Базисы. Теорема Рисса-Фишера. Теорема об изоморфизме. Общий ряд Фурье. Ортогональное дополнение. Теорема об общем виде линейного функционала в гильбертовом пространстве. Слабая и сильная сходимости в гильбертовом пространстве. Слабая компактность шара в гильбертовом пространстве.                                                                                                                                                                                         |
| 5 | <b>Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах</b>           | Линейные преобразования в $H$ и линейные операторы в банаховых пространствах. Ограниченные и неограниченные операторы. Примеры. Норма оператора. Сопряженный оператор. Обратный оператор. Теорема Банаха об обратном операторе. Спектр и резольвента. Компактные (вполне непрерывные) операторы. Компактность интегральных операторов. Линейные ограниченные операторы в гильбертовых пространствах. Самосопряженные (эрмитовы) и унитарные операторы. Ортопроекторы. Спектр эрмитова и унитарного оператора. Теорема Гильберта-Шмидта о компактных эрмитовых операторах. Теоремы Фредгольма и примеры их использования. Неограниченные самосопряженные операторы. Примеры. |
| 6 | <b>Пространства <math>L^p</math>, <math>C</math> и преобразование Фурье.</b> | Пространство $C$ . Связь сходимости в пространстве $C$ с другими сходимостями. Пространство $L^p$ . Сходимость в $L^p$ пространстве. Всюду плотные множества. Преобразование Фурье в $L^2$ и $L^1$ . Его свойства и применения в математической физике на примере уравнения теплопроводности. Теорема Планшереля. Преобразование Фурье-Стилтьеса и его применения в теории вероятностей. Преобразование Лапласа и его применение к решению дифференциальных уравнений.                                                                                                                                                                                                      |
| 7 | <b>Обобщенные функции.</b>                                                   | Основные пространства гладких функций. Функционал Минковского. Пространства обобщенных функций. Операции над обобщенными функциями. Функция Дирака.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8 | <b>Линейные интегральные уравнения.</b>                                      | Интегральные уравнения Фредгольма. Теоремы Фредгольма и примеры их использования, включая задачу Штурма-Лиувилля и теорию потенциала. Уравнения с симметрическим ядром. Уравнения с вырожденным ядром. Теоремы Фредгольма для уравнений с невырожденным ядром. Уравнения Вольтерра и Абеля.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9 | <b>Элементы дифференцирования нелинейных операторов.</b>                     | Сильный и слабый дифференциал нелинейного функционала. Экстремум функционала. Классические задачи вариационного исчисления. Примеры. Интеграл Дирихле. Уравнение Эйлера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|    |  |                                                                |
|----|--|----------------------------------------------------------------|
|    |  | Вторая вариация. Условия Лежандра и Якоби. Условие выпуклости. |
| 10 |  | <b>Заключительная лекция</b>                                   |

**Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

| №<br>п/п | Наименование<br>темы                                               | Содержание темы<br>и тематика задач                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Метрическое пространство.</b>                                   | Проверка аксиом метрического пространства. Сходимость в метрических пространствах. Полнота пространств. Принцип сжатых отображений. Компактность в метрических пространствах.                                                                                                   |
| 2        | <b>Нормированные и банаховы пространства.</b>                      | Проверка аксиом нормированного пространства. Линейные ограниченные и неограниченные функционалы в нормированных пространствах. Вычисление норм функционалов.                                                                                                                    |
| 3        | <b>Эвклидовы и гильбертовы пространства.</b>                       | Введение структуры эвклидова пространства в различных векторных пространствах. Введение структуры гильбертова пространства. Изучение следствий гильбертовой структуры пространств. Изучение сходимостей в эвклидовых и гильбертовых пространствах: слабая и сильная сходимости. |
| 4        | <b>Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах</b> | Линейные ограниченные и неограниченные операторы. Оценки норм. Сопряженные операторы в гильбертовых пространствах. Вполне непрерывные операторы. Элементы спектральной теории.                                                                                                  |
| 5        | <b>Пространства, и преобразование Фурье.</b>                       | Вычисление преобразований Фурье. Свертки                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6        | <b>Обобщенные функции.</b>                                         | Основные свойства обобщенных функций. Примеры регулярных и сингулярных функций                                                                                                                                                                                                  |
| 7        | <b>Линейные интегральные уравнения.</b>                            | Решение простейших интегральных уравнений. Свойства интегральных операторов                                                                                                                                                                                                     |
| 8        | <b>Элементы дифференцирования нелинейных операторов.</b>           | Сильный и слабый дифференциал нелинейного функционала. Экстремум функционала. Классические задачи вариационного исчисления. Уравнение Эйлера.                                                                                                                                   |

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

**Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.



Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

### **Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить поля в рабочих конспектах, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                      | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                               |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| • Метрическое пространство.                                   | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач.                                 |
| • Нормированные и банаховы пространства.                      | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач                                  |
| • Эвклидовы и гильбертовы пространства.                       | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач                                  |
| • Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач, контрольная работа              |
| • Пространства, и преобразование Фурье.                       | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач                                  |
| • Обобщенные функции.                                         | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач                                  |
| • Линейные интегральные уравнения.                            | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач,                                 |
| • Элементы дифференцирования нелинейных операторов.           | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач                                  |

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

#### Тестирование.

**Тема 2.** Метрическое пространство. Примеры. Сходимость в метрических пространствах. Открытые, замкнутые и компактные множества в метрических пространствах. Отображения метрических пространств. Изометрии, непрерывность. Полные метрические пространства. Принцип вложенных шаров. Пополнение метрического пространства (теорема Хаусдорфа). Принцип сжатых отображений. Применение принципа сжатых отображений к дифференциальным и интегральным уравнениям, СЛАУ. Компактность и относительная компактность в метрических пространствах. - сети. Критерий компактности. Теорема Арцела.

**Тема 3.** Нормированные и банаховы пространства. Сходимость в нормированных пространствах. Линейные ограниченные функционалы. Норма функционала.

Линейная зависимость и независимость. Сопряженные пространства. Полнота сопряженного пространства. Второе сопряженное пространство. Рефлексивные пространства. Полнота пространств .

**Тема 4.** Эвклидовы и гильбертовы пространства. Скалярное произведение. Ортонормированные, полные и замкнутые системы. Ортогональные базисы. Ортогонализация. Сепарабельные пространства. Неравенство Бесселя. Полные и замкнутые ортогональные системы. Общий ряд Фурье. Всюду плотные множества в пространстве . Гильбертово пространство. Примеры. Подпространства. Прямые суммы. Теорема Рисса-Фишера. Линейные ограниченные функционалы в гильбертовых пространствах. Теорема об изоморфизме гильбертовых пространств. Слабая и сильная сходимости в гильбертовых пространствах. Достаточные условия сильной сходимости слабо сходящейся последовательности в гильбертовом пространстве.

**Тема 5.** Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах. Линейные ограниченные и неограниченные операторы в нормированных пространствах. Ограниченный оператор. Норма оператора. Алгебра ограниченных линейных операторов. Обратный оператор. Теорема Банаха об обратном операторе. Вполне непрерывный оператор. Собственные значения вполне непрерывного оператора в нормированном пространстве. Сопряженный и самосопряженный оператор в гильбертовом пространстве. Спектр оператора и резольвента. Спектр вполне непрерывного оператора. Теорема Гильберта-Шмидта.

**Тема 6.** Пространства  $L^p$  и преобразование Фурье. Свойства преобразования Фурье. Обращение преобразования Фурье. Свертка. Теорема Планшереля. Преобразование Фурье-Стилтьеса и его применения в теории вероятностей. Применение преобразования Фурье к задаче Коши для уравнения теплопроводности.

**Тема 7.** Обобщенные функции. Пространство основных функций. Действия над обобщенными функциями. Дельта-функция Дирака. Регулярные и сингулярные функции. Дифференцирование обобщенных функций. Преобразование Фурье обобщенных функций.

**Тема 8.** Линейные интегральные уравнения Фредгольма. Операторы Фредгольма с конечномерным ядром. Интегральный оператор Фредгольма и его полная непрерывность в различных пространствах. Уравнения Фредгольма с симметрическим ядром. Уравнения Фредгольма с вырожденным ядром. Теоремы Фредгольма для вырожденных ядер. Уравнения Фредгольма с невырожденным ядром. Теоремы Фредгольма для невырожденных ядер. Уравнения Вольтерра и Абеля.

**Тема 9.** Минимизация функционала. Классические задачи вариационного исчисления. Необходимое условие экстремума. Уравнение Эйлера. Достаточные условия экстремума выпуклых функционалов. Задача о минимизации интеграла Дирихле.

## Примеры вопросов теста.

### Тема 2. Метрические пространства

|                                                                              | Вопрос теста                                                                               | Варианты ответов               |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции | Укажите функцию, которая определяет метрику на множестве действительных чисел $\mathbb{R}$ |                                |
|                                                                              |                                                                                            |                                |
|                                                                              |                                                                                            |                                |
| Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции        | Выберите сжимающие функции и отображения.                                                  | где                            |
|                                                                              |                                                                                            | , где изометрия в пространстве |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              |                                                                                                                                                                                    | , где -<br>кососимметрическое<br>преобразование в                                               |
|                                                                              |                                                                                                                                                                                    | , где -линейное<br>преобразование в с<br>собственным значением                                  |
|                                                                              |                                                                                                                                                                                    | пространство - полное, и<br>радиусы                                                             |
|                                                                              |                                                                                                                                                                                    | радиусы<br>в пространстве каждая<br>фундаментальная<br>последовательность<br>сходится и радиусы |
| Оценка<br>«отлично» (зачтено) или<br>высокий уровень<br>освоения компетенции | Пусть – произвольное<br>метрическое пространство,<br>и - последовательность<br>вложенных замкнутых<br>шаров. Укажите условия,<br>при которых они имеют<br>хотя бы одну общую точку | пространство – полное<br>сепарабельное<br>пространство                                          |

### Тема 3. Нормированные и банаховы пространства

| Тема 3: Нормированные и банаховы пространства                                |                                                                                                                                                                    |                                                                                         |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|                                                                              | Вопрос теста                                                                                                                                                       | Варианты ответов                                                                        |  |  |  |  |
| Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции | Верен ли принцип вложенных шаров в нормированном пространстве? (Форма ответа: да, нет).                                                                            |                                                                                         |  |  |  |  |
| Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции        | Укажите норму в пространстве .                                                                                                                                     | <table><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table> |  |  |  |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                         |  |  |  |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                         |  |  |  |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                         |  |  |  |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                         |  |  |  |  |
| Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции          | Укажите, какие из функций определяют норму на множестве отображений, непрерывных на отрезке , относительно которой это множество не будет банаховым пространством. | <table><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table> |  |  |  |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                         |  |  |  |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                         |  |  |  |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                         |  |  |  |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                         |  |  |  |  |

### Тема 4. Эвклидовы и гильбертовы пространства

|                                                                              | Вопрос теста                                                                                  | Варианты ответов                      |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции | Определите все пары ортогональных функций в пространстве                                      |                                       |
|                                                                              |                                                                                               |                                       |
|                                                                              |                                                                                               |                                       |
| Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции        | Укажите условия, каждое из которых обеспечивает полноту ортонормированной системы элементов в | Замкнутость ортонормированной системы |
|                                                                              |                                                                                               | Для всех элементов пространства       |

|                                                                     |                                           |                                                                      |  |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                     | гильбертовом пространстве.                | справедливо равенство Парсеваля                                      |  |
|                                                                     |                                           | Неравенство Бесселя хотя бы для одного элемента является строгим     |  |
|                                                                     |                                           | Для некоторого элемента пространства справедливо равенство Парсеваля |  |
| Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции | Укажите элементы гильбертова пространства |                                                                      |  |
|                                                                     |                                           |                                                                      |  |
|                                                                     |                                           |                                                                      |  |
|                                                                     |                                           |                                                                      |  |

#### Тема 5. Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах

| Тема 3. Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах          |                                                                                                                                                   |                                                                                                                |  |  |  |  |     |  |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|-----|--|
|                                                                              | Вопрос теста                                                                                                                                      | Варианты ответов                                                                                               |  |  |  |  |     |  |
| Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции | Удовлетворяет ли вполне непрерывный оператор в произвольном банаховом пространстве теореме Банаха об обратном операторе? (Форма ответа: да, нет). |                                                                                                                |  |  |  |  |     |  |
| Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции                  | Укажите самосопряженные операторы в пространстве .                                                                                                | <table><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>                        |  |  |  |  |     |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                   |                                                                                                                |  |  |  |  |     |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                   |                                                                                                                |  |  |  |  |     |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                   |                                                                                                                |  |  |  |  |     |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                   |                                                                                                                |  |  |  |  |     |  |
| Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции                    | Определите ядра линейных операторов в пространстве .                                                                                              | <table><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td><math>A</math></td><td></td></tr></table> |  |  |  |  | $A$ |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                   |                                                                                                                |  |  |  |  |     |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                   |                                                                                                                |  |  |  |  |     |  |
| $A$                                                                          |                                                                                                                                                   |                                                                                                                |  |  |  |  |     |  |

#### Тема 7. Пространства , и преобразование Фурье. Преобразование Лапласа

|                                                                    | Вопрос теста                                                                                               | Варианты ответов |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции | Укажите дифференциальные уравнения, для которых задачу Коши можно решить, применяя преобразование Лапласа. |                  |
|                                                                    |                                                                                                            |                  |
|                                                                    |                                                                                                            |                  |
|                                                                    |                                                                                                            |                  |
| Оценка «хорошо» или повышенный уровень                             | Укажите достаточное условие для двукратной                                                                 |                  |

|                                                           |                                                                      |                                   |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| освоения компетенции                                      | дифференцируемости преобразования Фурье , для функций класса .       | Функции абсолютно интегрируемы на |
|                                                           |                                                                      | Функция непрерывна                |
|                                                           |                                                                      | Функция дифференцируема           |
|                                                           |                                                                      | Функции абсолютно интегрируемы на |
| Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции | Найти преобразование Фурье для функции , считая его норму в единицей |                                   |
|                                                           |                                                                      |                                   |
|                                                           |                                                                      |                                   |
|                                                           |                                                                      |                                   |

### Тема 8. Линейные интегральные уравнения

|                                                                              | Вопрос теста                                                                                | Варианты ответов                          |                          |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции | Укажите интегральные уравнения по его типу.                                                 | Уравнение Фредгольма второго рода         |                          |
|                                                                              |                                                                                             | Уравнение Вольтерра первого рода          |                          |
|                                                                              |                                                                                             | Уравнение Вольтерра второго рода          |                          |
|                                                                              |                                                                                             | Уравнение Фредгольма первого рода         |                          |
|                                                                              |                                                                                             |                                           |                          |
| Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции        | Сопоставьте цифрами теоремы и все пространства, для которых они не имеют места.             | Теоремы Фредгольма                        | Сопряженное пространство |
|                                                                              |                                                                                             | Теорема Бэра                              | Гильбертово пространство |
|                                                                              |                                                                                             | Теорема Планшереля                        | Метрическое пространство |
|                                                                              |                                                                                             | Теорема Рисса-Фишера                      | )                        |
|                                                                              |                                                                                             |                                           |                          |
| Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции          | Указать, при каком условии интегральное уравнение Фредгольма с симметрическим и квадратично | Интегральный оператор                     |                          |
|                                                                              |                                                                                             | имеет собственными значениями числа , где |                          |
|                                                                              |                                                                                             | Интегральный оператор                     |                          |
|                                                                              |                                                                                             | не имеет собственного значения, равного   |                          |

|  |                                                  |                                                                                                                      |  |
|--|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | суммируемым ядром имеет единственное решение в . | Интегральный оператор                                                                                                |  |
|  |                                                  | имеет собственными значениями все числа отрезка                                                                      |  |
|  |                                                  | Интегральный оператор                                                                                                |  |
|  |                                                  | имеет собственными значениями числа , где , для которых, отвечающие им собственные функции , сходятся в пространстве |  |

Темы 1-9.

|                                                                    | Вопрос теста                                                                                   | Варианты ответов                                |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции | Укажите теорему, при доказательстве которой применяется лемма (теорема) Цорна.                 | Теорема Гильберта-Шмидта                        |
|                                                                    |                                                                                                | Теорема об изоморфизме гильбертовых пространств |
|                                                                    |                                                                                                | Теорема Хана-Банаха                             |
|                                                                    |                                                                                                | Принцип сжатых отображений                      |
| Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции        | Укажите линейный ограниченный функционал в пространстве с нормой, равной .                     |                                                 |
|                                                                    |                                                                                                |                                                 |
|                                                                    |                                                                                                |                                                 |
|                                                                    |                                                                                                |                                                 |
| Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции          | Определить, какой из функционалов является линейным ограниченным функционалом в пространстве ? |                                                 |
|                                                                    |                                                                                                |                                                 |
|                                                                    |                                                                                                |                                                 |
|                                                                    |                                                                                                |                                                 |

Для развития у обучающихся навыков самостоятельной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, развития навыков творческой исследовательской деятельности студентам предлагается выполнить **расчетно-графическое задание** по теме «**Метрическое пространство. Принцип сжатых отображений**», которое состоит из трех заданий:

- Приближенное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ);
- Приближенное решение интегрального уравнения;
- Приближенное решение функционального уравнения.

(См. Филимонова Н.В. Сборник задач по функциональному анализу. 228с. Учеб. Пособие. СПб. Лань, 2015.

**Расчетно-графическое задание** - творческая практическая работа, направленная на формирования практических навыков в области применения методов функционального анализа в компьютерном моделировании. Это также способствует развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия

решений, лидерских качеств, поскольку предполагает свободное обсуждение при выполнении задания.

При выполнении задания необходимо:

- изучить литературу по предмету исследования;
- изложить постановку задачи;
- осветить основные этапы решения задачи;
- представить результат в виде презентации и защитить его.

### Типовые контрольные задания:

#### Пример контрольной работы № 1: «Метрические, нормированные, эвклидовы и гильбертовы пространства»

- Будет ли функция задавать метрику в одном из классов функций: , ? Если эта функция определяет метрику в каком-либо классе, то будет ли пространство полным относительно этой метрики?
- Сходится ли последовательность функций в пространствах , ? Будет ли эта последовательность слабо сходящейся в первом пространстве?
- Сходится ли последовательность элементов в пространстве , если стоит на позициях.
- Образуют ли функции относительно компактное множество в пространстве ?
- В эвклидовом пространстве ортогонализировать систему из трех элементов: , . Определить расстояние (наименьшее отклонение) функции до подпространства с базисом из данной тройки функций.
- Будут ли нормы и эквивалентными в пространстве ?
- Будет ли оператор сжимающим в пространстве ?
- Доказать, что единичный шар в пространстве не является относительно компактным множеством.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Метрическое пространство. Основные примеры. Сходимость в метрических пространствах. Открытые, замкнутые и компактные множества в метрических пространствах.
2. Отображения метрических пространств. Изометрии, непрерывность.
3. Полные метрические пространства. Принцип вложенных шаров.
4. Пополнение метрического пространства.
5. Теорема Хаусдорфа.
6. Принцип сжатых отображений. Применение принципа сжатых отображений к дифференциальным и интегральным уравнениям.
7. Компактность и относительная компактность в метрических пространствах. - сети. Критерий компактности.
8. Теорема Арцела.
9. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость.
10. Нормированные и банаховы пространства. Основные примеры.
11. Линейные и выпуклые функционалы. Ограниченные линейные функционалы. Основные примеры.
12. Сопряженные пространства. Полнота сопряженного пространства.
13. Второе сопряженное пространство. Рефлексивные пространства.
14. Слабая и сильная сходимости в нормированных пространствах. Примеры.
15. Полнота пространств.
16. Эвклидовы пространства. Примеры. Ортогональные базисы.



17. Ортогонализация. Сепарабельные пространства.
  18. Неравенство Бесселя.
  19. Полные и замкнутые ортогональные системы. Основные примеры.
  20. Всюду плотные множества в пространстве .
  21. Гильбертово пространство. Примеры. Подпространства. Прямые суммы.
  22. Теорема Рисса-Фишера.
  23. Линейные ограниченные функционалы в гильбертовых пространствах.
- Теорема Рисса.
24. Теорема об изоморфизме гильбертовых пространств.
  25. Слабая и сильная сходимости в гильбертовых пространствах.
  26. Достаточные условия сильной сходимости слабо сходящейся последовательности в гильбертовом пространстве.
  27. Линейные ограниченные и неограниченные операторы в нормированных пространствах.
  28. Обратный оператор. Теорема Банаха об обратном операторе.
  29. Сопряженные операторы в нормированных и гильбертовых пространствах.
  30. Самосопряженные операторы в гильбертовых пространствах.
  31. Теорема Гильберта-Шмидта.
  32. Спектр оператора и резольвента.
  33. Вполне непрерывные операторы и их основные свойства.
  34. Собственные значения вполне непрерывного оператора в нормированном пространстве.
  35. Интегральные уравнения Фредгольма. Интегральный оператор Фредгольма и его полная непрерывность в различных пространствах.
  36. Уравнения Фредгольма с симметрическим ядром.
  37. Уравнения Фредгольма с вырожденным ядром. Теоремы Фредгольма для вырожденных ядер.
  38. Уравнения Фредгольма с невырожденным ядром. Теоремы Фредгольма для невырожденных ядер.
  39. Уравнения Вольтерра и Абеля.
  40. Преобразование Фурье в пространстве и его свойства.
  41. Применение преобразования Фурье к задаче Коши для уравнения теплопроводности.
  42. Преобразование Фурье в пространстве . Теорема Планшереля.
  43. Преобразование Лапласа и его основные свойства.
  44. Применение преобразования Лапласа к решению дифференциальных уравнений.
  45. Обобщенные функции. Пространство основных функций. Действия над обобщенными функциями. Дельта-функция Дирака.
  46. Дифференцирование обобщенных функций. Преобразование Фурье обобщенных функций.
  47. Преобразование Фурье-Стилтьеса и его применения в теории вероятностей
  48. Минимизация функционала. Необходимое условие экстремума. Уравнение Эйлера.
  49. Задача о минимизации интеграла Дирихле.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины | Индекс контролируемой | Оценочные средства по этапам формирования компетенций | Способ контроля |
|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|-----------------|
|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|-----------------|

|                                                                      | компетенции<br>(или её части) | текущий<br>контроль по<br>дисциплине             | промежуточный<br>контроль по<br>дисциплине |                  |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|
| <b>5 семестр</b>                                                     |                               |                                                  |                                            |                  |
| Тема 1. Введение в функциональный анализ.                            | ОПК-1                         | Устный опрос, решение задач, тест                |                                            | Устно, письменно |
| Тема 2. Метрическое пространство.                                    | ОПК-1                         | Устный опрос, решение задач, тест, Контр. работа |                                            | Устно, письменно |
| Тема 3. Нормированные и банаховы пространства.                       | ОПК-1                         | Устный опрос, решение задач, тест, Контр. работа |                                            | Устно, письменно |
| Тема 4. Эвклидовы и гильбертовы пространства.                        | ОПК-1                         | Устный опрос, решение задач, тест, Контр. работа |                                            | Устно, письменно |
| Тема 5. Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах. | ОПК-1                         | Устный опрос, решение задач, тест                |                                            | Устно, письменно |
| Тема 6. Пространства, и преобразование Фурье.                        | ОПК-1                         | Устный опрос, решение задач, тест                |                                            | Устно, письменно |
| Тема 7. Обобщенные функции                                           | ОПК-1                         | решение задач, тест                              |                                            | Устно, письменно |
| Тема 8. Линейные интегральные уравнения.                             | ОПК-1                         | Устный опрос, решение задач, тест                | Тест                                       | Устно, письменно |
| Тема 9. Элементы дифференцирования нелинейных операторов.            | ОПК-1                         | Устный опрос, решение задач, тест                | Тест                                       | Устно, письменно |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Сухинов, А. И. Лекции по функциональному анализу: учебное пособие / А.И. Сухинов, И.П. Фирсов. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2009. - 189 с. ISBN 978-5-9275-0671-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549858> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Осиленкер, Б.П. Задачи и упражнения по функциональному анализу [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Б.П. Осиленкер. - М. : МИСИ-Московский государственный строительный университет, 2017. - 133 с.

- ISBN 978-5-7264-1650-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1018552> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Леонтьева, Т. А. Задачи по теории функций и функциональному анализу с решениями: Учеб. пособие / Т. А. Леонтьева, А. В. Домрина — М.: ИНФРА-М, 2018. — 164 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-006429-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/917972> (дата обращения: 18.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература**

1. Кутузов, А. С. Введение в функциональный анализ / А. С. Кутузов. - Москва : Директ-Медиа, 2020. - 481 с. - ISBN 978-5-4499-0433-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1988423> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Ревина, С. В. Функциональный анализ в примерах и задачах: учеб. пособие / Ревина С.В., Сазонов Л.И. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2009. - 120 с. ISBN 978-5-9275-0683-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556115> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Алгоритмы и структуры данных**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Савкин Дмитрий Александрович, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Алгоритмы и структуры данных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Алгоритмы и структуры данных».

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся компетенций, связанных с применением существующих и разработкой новых структур хранения данных, а также с применением эффективных алгоритмов по работе с этими структурами.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                            | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                        | УК.1.1. Выбирает источники информации и осуществляет поиск информации для решения поставленных задач<br>УК. 1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу<br>УК.1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач                                                                             | <b>-знать:</b><br>- основные принципы метода системного подхода;<br>- базовые структуры данных и алгоритмы их обработки;<br>- современные направления создания новых структур данных и алгоритмов их использования;<br><b>-уметь:</b><br>- применять метод системного подхода при выборе соответствующей структуры данных и алгоритмов её обработки;<br>- анализировать предметную область задачи и предлагать новые структуры данных и алгоритмы их обработки;<br><b>-владеть:</b> практическими навыками применения метода системного подхода при разработке различных алгоритмов. |
| ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. | ОПК-2.1. Имеет представление о существующих базовых математических методах и системах программирования, применяемых для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.<br>ОПК-2.2. Применяет математические методы и системы программирования для решения прикладных задач.<br>ОПК-2.3. Разрабатывает и применяет алгоритмические и программные решения прикладных задач. | <b>-знать:</b><br>- фундаментальные компьютерные алгоритмы и структуры данных;<br>- классификацию алгоритмов по степени их сложности и по типам используемых структур данных;<br>- достоинства и недостатки каждого вида структур данных для применения при решении различных задач<br><b>-уметь:</b><br>- выполнять оценку эффективности алгоритмов и их применимости;<br>- проектировать и реализовывать структуры данных для построения эффективных программных комплексов, используя возможности языков высокого уровня                                                          |



|  |  |                                                                                                                                                                                          |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | - <b>владеть:</b> практическими навыками использования существующих структур данных и алгоритмов их обработки при разработке программных модулей и компонент, а также при их верификации |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Алгоритмы и структуры данных» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.21) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Введение             | Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и специальности.<br>Вход и выход алгоритма. Пред- и постусловие. Математическая индукция. Инвариант. Эквивалентность алгоритмов. Представление алгоритмов в командах компьютера и на языке высокого уровня. |

|    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                       | Временная и емкостная сложности алгоритма. Полиномиальные и экспоненциальные виды функций сложности. Исследование временной сложности в наихудшем и в среднем. Экспериментальное исследование сложности алгоритмов.                                                                                                                                             |
| 2  | Структуры данных                      | Стеки, очереди, списки, их моделирование с помощью массивов. Представления множеств в виде массивов и списков. Графы и различные способы их представления. Таблицы. Выбор наиболее эффективных структур данных.                                                                                                                                                 |
| 3  | Сортировки                            | Простейшие алгоритмы сортировки. Алгоритм Шелла. Быстрая сортировка Хоара, оценка его сложности в среднем. Пирамидальная сортировка. Сортировка слиянием. Цифровая сортировка. Цифровая сортировка строк. Особенности задачи сортировки информации на файлах. Сбалансированное слияние. Многофазная сортировка, ее анализ. Особенности практической реализации. |
| 4  | Порядковые статистики                 | Задача определения k-го элемента. Алгоритм, основанный на быстрой сортировке, его сложность в среднем. Алгоритм, эффективный в наихудшем случае.                                                                                                                                                                                                                |
| 5  | Хеш-таблицы                           | Задача хеширования. Хеш-функция. Хеш-таблица с областью переполнения, поиск, удаление элементов. Хеш-таблица с открытой адресацией, эффективность поиска в среднем. Применение хеш-таблиц в файлах.                                                                                                                                                             |
| 6  | Бинарные деревья.<br>Основные понятия | Понятие бинарного дерева. Представление бинарного дерева. Свойства. Обход бинарного дерева рекурсивный.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7  | Бинарные деревья поиска               | Понятие бинарного дерева поиска. Базовый интерфейс двоичного дерева поиска.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8  | Красно-черные деревья                 | Сбалансированное дерево поиска. Понятие красно-черного дерева. Структура узла дерева. Основные операции. Операции восстановления структуры красно-чёрного дерева. Применение.                                                                                                                                                                                   |
| 9  | АВЛ-деревья                           | Сбалансированные по высоте деревья. Понятие АВЛ-дерева. Операция балансировки вершины. Виды вращений. Операции над АВЛ-деревьями. Эффективность. Применение.                                                                                                                                                                                                    |
| 10 | 2-3 деревья и другие                  | Понятие 2-3 дерева. Поиск в 2-3 деревьях. Добавление нового узла 2-3 дерева. Преобразование 2-3 дерева. В-дерево k-го порядка. В+ дерево. АА-деревья. Сравнения разных видов деревьев.                                                                                                                                                                          |
| 11 | Кучи                                  | Понятие кучи. Двоичная куча. Реализация очереди с приоритетом. Примеры применения двоичной кучи. Биноминальные кучи. Фибоначчиевы кучи.                                                                                                                                                                                                                         |
| 12 | Вычислительная геометрия              | Элементы вычислительной геометрии. Базовые процедуры. Поиск пересекающихся отрезков. Задача о ближайших точках. Задача об наиболее удалённых точках. Проверка выпуклости многоугольника.                                                                                                                                                                        |

|    |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                             | Построение звёздчатого многоугольника. Нахождение выпуклой оболочки множества точек. Триангуляция многоугольника.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 13 | Графы. Основные понятия                     | Начальные понятия теории графов. Представление графа. Операции над графами. Понятие подграфа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 14 | Методы поиска в глубину и в ширину в графах | Поиск в глубину (Depth-first search, DFS). Поиск в глубину в неориентированном графе. Глубинный остоновый лес. Поиск в глубину в ориентированном графе. Решение задачи топологической сортировки методом поиска в глубину. Поиск компонент связности в графе.<br>Метод поиска в ширину (BFS, Breadth-first search). Нахождение кратчайшего пути в лабиринте. Минимальное остоновое дерево. Понятие остонового дерева. Способы построения остоновых деревьев. Алгоритм Борувки. Алгоритм Крускала. Алгоритм Прима. |
| 15 | Методы поиска кратчайшего расстояния        | Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути. Алгоритм Беллмана-Форда. Алгоритм Флойда нахождения кратчайших путей между парами вершин. Эйлеровы графы. Алгоритмы поиска выхода из лабиринта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 16 | Поиск решения в комбинаторных задачах       | Перебор вариантов. Бэктрекинг, общий алгоритм. Оптимизационные задачи. Метод ветвей и границ для решения оптимизационных задач. Задача коммивояжера. Оценки трудоемкости. Приближенные решения задачи коммивояжера. Приближенное решение задачи коммивояжера с помощью минимального остова.                                                                                                                                                                                                                       |
| 17 | Комбинаторные задачи на графах              | Минимальная раскраска графа, переборный алгоритм. Приближенные алгоритмы раскраски графа, основанные на понятии соцветных вершин. Раскраска методом ветвей и границ. Гамильтонов цикл. Поиск клик в графе. Узельное покрытие.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 18 | Динамическое программирование               | Понятие динамического программирования. Признаки возможности применения динамического программирования. Постановка задачи динамического программирования. Этапы разработки алгоритма динамического программирования. Примеры решения задач методом динамического программирования.                                                                                                                                                                                                                                |
| 19 | Поиск цепочек символов                      | Основные понятия. Наивный (прямой) поиск подстроки. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Бойера—Мура. Алгоритм Бойера-Мура со сдвигом по стоп-символам. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Сравнение алгоритмов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 20 | Жадные алгоритмы                            | Понятие жадного алгоритма. Задача о заявках. Задача о рюкзаке. Размен монет. Кодирование информации. Кодирование по Хаффмену.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 21 | NP-полнота задачи выполнимости              | Классы P и NP задач. Теорема Кука о задаче выполнимости булевых формул. NP-полнота задачи выполнимости. Задача 3-выполнимости. Раскраска                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|    |                          |                                                                                                                                           |
|----|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                          | графа. Клики. Узельное покрытие. Гамильтоновы циклы. Задача коммивояжера.                                                                 |
| 22 | Связь задач по сложности | NP-трудные задачи. Класс языков P-SPACE. Связь ДМТ и НМТ по емкостной сложности. Связь классов языков P-SPACE, P, NP-полных и NP-трудных. |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| <b>№</b> | <b>Наименование раздела</b>        | <b>Тема лекции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Введение                           | Лекция 1. Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и специальности.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2        | Структуры данных                   | Лекция 2. Стеки, очереди, списки, их моделирование с помощью массивов. Представления множеств в виде массивов и списков.<br>Лекция 3. Графы и различные способы их представления. Таблицы. Выбор наиболее эффективных структур данных.                                                                                                                                                              |
| 3        | Сортировки                         | Лекция 4. Простейшие алгоритмы сортировки. Алгоритм Шелла. Быстрая сортировка Хоара, оценка его сложности в среднем.<br>Лекция 5. Пирамидальная сортировка. Сортировка слиянием. Цифровая сортировка. Цифровая сортировка строк.<br>Лекция 6. Особенности задачи сортировки информации на файлах. Сбалансированное слияние. Многофазная сортировка, ее анализ. Особенности практической реализации. |
| 4        | Порядковые статистики              | Лекция 8. Задача определения k-го элемента. Алгоритм, основанный на быстрой сортировке, его сложность в среднем. Алгоритм, эффективный в наихудшем случае.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5        | Хеш-таблицы                        | Лекция 9. Задача хеширования. Хеш-функция. Хеш-таблица с областью переполнения, поиск, удаление элементов. Хеш-таблица с открытой адресацией, эффективность поиска в среднем. Применение хеш-таблиц в файлах.                                                                                                                                                                                       |
| 6        | Бинарные деревья. Основные понятия | Лекция 10. Понятие бинарного дерева. Представление бинарного дерева. Свойства. Обход бинарного дерева рекурсивный.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7        | Бинарные деревья поиска            | Лекция 11. Понятие бинарного дерева поиска. Базовый интерфейс двоичного дерева поиска.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8        | Красно-черные деревья              | Лекция 12. Понятие красно-черного дерева. Структура узла дерева. Основные операции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9        | АВЛ-деревья                        | Лекция 13. Понятие АВЛ-дерево                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10       | 2-3 деревья и другие               | Лекция 14. Понятие 2-3 деревьев. В-дерево k-го порядка. В+ дерево. АА-деревья. Сравнения разных видов деревьев.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|    |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Кучи                                        | Лекция 15. Понятие кучи. Реализация очереди с приоритетом. Примеры применения двоичной кучи.                                                                                                                                                                                                                |
| 12 | Вычислительная геометрия                    | Лекция 16. Элементы вычислительной геометрии. Базовые процедуры.<br>Лекция 17. Проверка выпуклости многоугольника. Построение звёздчатого многоугольника. Нахождение выпуклой оболочки множества точек.                                                                                                     |
| 13 | Графы. Основные понятия                     | Лекция 18. Начальные понятия теории графов. Представление графа. Операции над графами. Понятие подграфа.                                                                                                                                                                                                    |
| 14 | Методы поиска в глубину и в ширину в графах | Лекция 19. Поиск в глубину (Depth-first search, DFS). Поиск в глубину в неориентированном графе.<br>Лекция 20. Метод поиска в ширину (BFS, Breadth-first search). Нахождение кратчайшего пути в лабиринте.                                                                                                  |
| 15 | Методы поиска кратчайшего расстояния        | Лекция 21. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути. Алгоритм Беллмана-Форда.<br>Лекция 22. Алгоритм Флойда нахождения кратчайших путей между парами вершин. Эйлеровы графы.                                                                                                                           |
| 16 | Поиск решения в комбинаторных задачах       | Лекция 23. Перебор вариантов. Бэктрекинг, общий алгоритм. Оптимизационные задачи.<br>Лекция 24. Задача коммивояжера.                                                                                                                                                                                        |
| 17 | Комбинаторные задачи на графах              | Лекция 25. Минимальная раскраска графа, переборный алгоритм.<br>Лекция 26. Гамильтонов цикл. Поиск клик в графе.                                                                                                                                                                                            |
| 18 | Динамическое программирование               | Лекция 27. Понятие динамического программирования. Признаки возможности применения динамического программирования.<br>Лекция 28. Постановка задачи динамического программирования. Этапы разработки алгоритма динамического программирования. Примеры решения задач методом динамического программирования. |
| 19 | Поиск цепочек символов                      | Лекция 29. Основные понятия. Наивный (прямой) поиск подстроки. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Бойера—Мура.<br>Лекция 30. Алгоритм Бойера-Мура со сдвигом по стоп-символам. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Сравнение алгоритмов.                                                                            |
| 20 | Жадные алгоритмы                            | Лекция 31. Понятие жадного алгоритма. Задача о заявках. Задача о рюкзаке.<br>Лекция 32. Размен монет. Кодирование информации. Кодирование по Хаффмену.                                                                                                                                                      |
| 21 | NP-полнота задачи выполнимости              | Лекция 33. Классы P и NP задач. Теорема Кука о задаче выполнимости булевых формул. NP-полнота задачи выполнимости.<br>Лекция 34. Задача 3-выполнимости. Раскраска графа. Клики. Узельное покрытие. Гамильтоновы циклы. Задача коммивояжера.                                                                 |
| 22 | Связь задач по сложности                    | Лекция 35. NP-трудные задачи. Класс языков P-SPACE. Связь ДМТ и НМТ по емкостной сложности. Связь классов языков P-SPACE, P, NP-полных и NP-трудных.                                                                                                                                                        |

**Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

| №<br>п/п | Наименование<br>Темы                                 | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Тема 2. Структуры данных                             | Задача о скобках. Задача об арифметическом выражении. Задача о простых множителях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2        | Тема 3. Сортировки                                   | Метод «пузырька» $O(n^2)$ . Сортировка вставками $O(n^2)$ . Сортировка посредством выбора $O(n^2)$ . Сортировка Шелла. Корневая сортировка. Пирамидальная сортировка. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Внешняя многофазная сортировка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3        | Тема 5. Хеш-таблицы                                  | Хеш-таблицы с наложением. Хеш-таблицы со списками.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4        | Тема 6. Бинарные деревья. Основные понятия           | Рекурсивные обходы (прямой, центрированный, концевой). Не рекурсивный прямой обход.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5        | Тема 7. Бинарные деревья поиска                      | Операции над БДП: поиск, добавление, удаление. Сортировка бинарным деревом поиска.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6        | Тема 8. Красно-черные деревья                        | Операции над красно-черными деревьями: поиск, добавление, удаление                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7        | Тема 12. Вычислительная геометрия                    | Записать алгоритмы нахождения точек пересечения двух прямых, прямой и отрезка, двух отрезков, прямой и окружности, отрезка и окружности, двух окружностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8        | Тема 14. Методы поиска в глубину и в ширину в графах | Найти в заданном графе кратчайшие пути из заданной вершины до всех остальных вершин с помощью поиска в ширину<br>Найти в заданном графе количество и состав компонент связности с помощью поиска в ширину.<br>Найти в заданном графе количество и состав компонент связности с помощью поиска в глубину<br>Найти в заданном орграфе количество и состав сильно связанных компонент с помощью поиска в глубину.<br>Реализовать алгоритм Крускала нахождения минимального покрывающего дерева.<br>Реализовать алгоритм Прима нахождения минимального покрывающего дерева. |
| 9        | Тема 15. Методы поиска кратчайшего расстояния        | Реализовать алгоритм Дейкстры поиска кратчайших путей из одной вершины, используя в качестве приоритетной очереди обычный массив<br>Реализовать алгоритм Беллмана-Форда поиска кратчайших путей из одной вершины<br>Реализовать алгоритм нахождения эйлерова цикла в неориентированном графе, заданном матрицей смежности.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10       | Тема 17. Комбинаторные задачи на графах              | Решить задачу о раскраске графа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 11       | Тема 18. Динамическое программирование               | Решить дискретную задачу о рюкзаке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 12       | Тема 19. Поиск цепочек символов                      | Реализовать алгоритм поиска по образцу с помощью конечного автомата<br>Реализовать алгоритм Кнута-Морриса-Пратта для поиска по образцу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|    |                                         |                                                                                                             |
|----|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                         | Реализовать алгоритм Бойера-Мура для поиска по образцу<br>Реализовать алгоритм Рабина для поиска по образцу |
| 13 | Тема 21. NP-полнота задачи выполнимости | Решить задачу о раскладке по ящикам<br>Решить задачу о суммах подмножеств, используя жадный алгоритм.       |

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал

прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины             | Индекс<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или её части) | Оценочные средства по этапам<br>формирования компетенций |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                         |                                                           | текущий контроль по дисциплине                           |
| Тема 1. Введение                                        | УК-1, ОПК-2                                               | Лабораторная работа                                      |
| Тема 2. Структуры данных                                | УК-1, ОПК-2                                               | Лабораторная работа                                      |
| Тема 3. Сортировки                                      | УК-1, ОПК-2                                               | Лабораторная работа                                      |
| Тема 4. Порядковые<br>статистики                        | УК-1, ОПК-2                                               | Тест                                                     |
| Тема 5. Хеш-таблицы                                     | УК-1, ОПК-2                                               | Тест                                                     |
| Тема 6. Бинарные деревья.<br>Основные понятия           | УК-1, ОПК-2                                               | Тест                                                     |
| Тема 7. Бинарные деревья<br>поиска                      | УК-1, ОПК-2                                               | Тест                                                     |
| Тема 8. Красно-черные<br>деревья                        | УК-1, ОПК-2                                               | Лабораторная работа                                      |
| Тема 9. AVL-деревья                                     | УК-1, ОПК-2                                               | Лабораторная работа                                      |
| Тема 10. 2-3 деревья и другие                           | УК-1, ОПК-2                                               | Лабораторная работа                                      |
| Тема 11. Кучи                                           | УК-1, ОПК-2                                               | Тест                                                     |
| Тема 12. Вычислительная<br>геометрия                    | УК-1, ОПК-2                                               | Лабораторная работа                                      |
| Тема 13. Графы. Основные<br>понятия                     | УК-1, ОПК-2                                               | Тест                                                     |
| Тема 14. Методы поиска в<br>глубину и в ширину в графах | УК-1, ОПК-2                                               | Лабораторная работа                                      |



|                                                |             |                     |
|------------------------------------------------|-------------|---------------------|
| Тема 15. Методы поиска кратчайшего расстояния  | УК-1, ОПК-2 | Лабораторная работа |
| Тема 16. Поиск решения в комбинаторных задачах | УК-1, ОПК-2 | Тест                |
| Тема 17. Комбинаторные задачи на графах        | УК-1, ОПК-2 | Лабораторная работа |
| Тема 18. Динамическое программирование         | УК-1, ОПК-2 | Лабораторная работа |
| Тема 19. Поиск цепочек символов                | УК-1, ОПК-2 | Лабораторная работа |
| Тема 20. Жадные алгоритмы                      | УК-1, ОПК-2 | Лабораторная работа |
| Тема 21. NP-полнота задачи выполнимости        | УК-1, ОПК-2 | Лабораторная работа |
| Тема 22. Связь задач по сложности              | УК-1, ОПК-2 | Тест                |

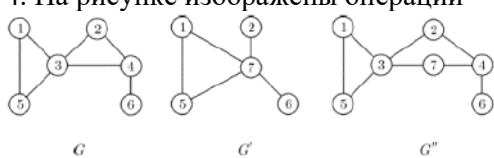
## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

### Типовой тест к теме «АВЛ-деревья»

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Отметить правильный (ые) ответ (ы):<br>«Основное свойство бинарного дерева поиска» | <p>А) Если <math>x</math> — узел бинарного дерева поиска, а узел <math>y</math> находится в левом поддереве <math>x</math>, то <math>key[y] \geq key[x]</math>. Если узел <math>y</math> находится в правом поддереве <math>x</math>, то <math>key[x] \geq key[y]</math>.</p> <p>Б) Если <math>x</math> — узел бинарного дерева поиска, а узел <math>y</math> находится в левом поддереве <math>x</math>, то <math>key[y] \geq key[x]</math>. Если узел <math>y</math> находится в правом поддереве <math>x</math>, то <math>key[x] \leq key[y]</math>.</p> <p><b>В) Если <math>x</math> — узел бинарного дерева поиска, а узел <math>y</math> находится в левом поддереве <math>x</math>, то <math>key[y] \leq key[x]</math>. Если узел <math>y</math> находится в правом поддереве <math>x</math>, то <math>key[x] \leq key[y]</math>.</b></p> <p>Г) Если <math>x</math> — узел бинарного дерева поиска, а узел <math>y</math> находится в левом поддереве <math>x</math>, то <math>key[y] &gt; key[x]</math>. Если узел <math>y</math> находится в правом поддереве <math>x</math>, то <math>key[x] &lt; key[y]</math>.</p> |
| 2. Отметить правильный (ые) ответ (ы):<br>«Выберите операции над AVL-деревьями»       | <p><b>А) Добавление вершины</b></p> <p>Б) Перекрашивание вершины</p> <p><b>В) Удаление вершины</b></p> <p><b>Г) Поиск вершины</b></p> <p>Д) Разбиение на два дерева</p> <p><b>Е) Слияние двух деревьев</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3. Продолжить правильно утверждение:<br>«АВЛ-дерево – это»                            | <p>А) сбалансированное двоичное дерево, в котором поддерживается следующее свойство: для каждой его вершины высота её двух поддеревьев различается не более чем на 1.</p> <p><b>Б) сбалансированное двоичное дерево поиска, в котором поддерживается следующее свойство: для каждой его вершины высота её двух поддеревьев различается не более, чем на 1.</b></p> <p>В) сбалансированное двоичное дерево поиска, в котором поддерживается следующее свойство: для каждой его вершины высота её двух поддеревьев различается более, чем на 1.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4. Отметить правильный (ые) ответ (ы):                                                | <b>А) малое левое вращение</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Для AVL-деревьев определены следующие виды вращений:»         | <b>Б) большое правое вращение</b><br><b>В) малое правое вращение</b><br>Г) перестановка вершин<br><b>Д) большое левое вращение</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5. Продолжить правильно утверждение:<br>«Балансировкой вершины | <b>А) Балансировкой вершины называется операция, которая в случае разницы высот левого и правого поддеревьев <math> h(L) - h(R)  &lt; 2</math> , изменяет связи предок-потомок в поддереве данной вершины так, чтобы восстановилось свойство дерева <math> h(L) - h(R)  \leq 1</math> , иначе ничего не меняет.</b><br>Б) Балансировкой вершины называется операция, которая в случае разницы высот левого и правого поддеревьев $ h(L) - h(R)  < 3$ , изменяет связи предок-потомок в поддереве данной вершины так, чтобы восстановилось свойство дерева $ h(L) - h(R)  < 2$ , иначе ничего не меняет.<br>В) Балансировкой вершины называется операция, которая в случае разницы высот левого и правого поддеревьев $ h(L) - h(R)  > 2$ , изменяет связи предок-потомок в поддереве данной вершины так, чтобы восстановилось свойство дерева $ h(L) - h(R)  \leq 1$ , иначе ничего не меняет. |

#### Типовые тесты КСР

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Выберите правильное продолжение определения: «Конечный граф $G = (V, E)$ состоит из конечного множества вершин $V = \{v_1, v_2, \dots\}$ и ...    | А) неполного множества ребер $E\{e_1, e_2, \dots\}$<br>Б) счётного множества ребер $E\{e_1, e_2, \dots\}$<br>В) бесконечного множества ребер $E\{e_1, e_2, \dots\}$<br><b>Г) конечного множества ребер <math>E\{e_1, e_2, \dots\}</math></b>                                                                                                                                                                                           |
| 2. Выберите правильное продолжение определения:<br>«Граф называется ориентированным, если пара вершин $(v, w)$ , соответствующая каждому ребру, ...» | А) не задана<br>Б) неупорядочена<br><b>В) упорядочена</b><br>Г) отсортирована                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3. Выберите правильное продолжение определения:<br>«Кликой графа G называется..                                                                      | <b>А) подмножество его вершин, такое, что между каждой парой вершин этого подмножества существует ребро, и это подмножество не принадлежит никакому большему подмножеству с тем же свойством</b><br>Б) любое подмножество его вершин<br>В) максимальный полный обход графа G<br><b>Г) максимальный полный подграф графа G</b>                                                                                                          |
| 4. На рисунке изображены операции<br>                             | <b>А) стягивание ребра</b><br><b>Б) подразбиение ребра</b><br>В) удаление ребра<br>Г) удаление вершины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5. Выберите правильное продолжение определения:<br>«Маршрут в графе – это...»                                                                        | <b>А) последовательность вершин <math>x_1, x_2 \dots x_n</math> , такая, что для каждого <math>i = 1, 2 \dots n-1</math> вершины <math>x_i</math> и <math>x_{i+1}</math> соединены ребром.</b><br>Б) последовательность вершин $x_1, x_2 \dots x_n$ , такая, что для каждого $i = 1, 2 \dots n-1$ вершины $x_i$ и $x_{i+1}$ соединены несколькими ребрами<br>В) последовательность вершин $x_1, x_2 \dots x_n$ , идущих друг за другом |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 Выберите правильное продолжение определения:<br>«Путь – это...»                                                                                                                                                                                                                                                                         | А) маршрут, в котором ребра могут повторяться<br><b>Б) маршрут, в котором все ребра различны</b><br>В) маршрут, в котором возможно повторное прохождение по одному и тому же ребру                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7. Отметить правильный (ые) ответ (ы):<br>«К достаточным условиям существования гамильтоновых графов относится...»                                                                                                                                                                                                                        | А) условие, что всякий полный граф является гамильтоновым<br><b>Б) условие, что если для любой пары вершин <math>v_u</math> и <math>v_v</math> графа <math>G</math> с <math>m</math> вершинами справедливо неравенство <math>\rho(v_u) + \rho(v_v) \geq m</math>,</b><br>В) условие, что всякий оргграф является гамильтоновым<br>Г) условие, что если в простом графе с $n \geq 3$ вершинами $\rho(v) \geq n/2$ для любой вершины $v$ |
| 8. Ниже представлен программный код<br>const<br>MAX_N = 10;<br>var<br>graph: array [1..MAX_N,1..MAX_N] of boolean;<br>visited: array [1..MAX_N] of boolean;<br>procedure dfs (v: integer) ;<br>var<br>i: integer;<br>begin<br>visited[v] := true;<br>for i := 1 to MAX_N do<br>if graph[v, i] and not visited[i] then<br>dfs(i) ;<br>end; | <b>А) поиска в глубину</b><br>Б) поиска в ширину<br>В) сортировки вставками<br>Г) сортировки обменами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9. Отметить правильный (ые) ответ (ы):<br>«Представленная итерационная формула является частью алгоритма...»<br>$A_{ij}^k = \min(A_{ij}^{k-1}, A_{ik}^{k-1}, A_{kj}^{k-1})$                                                                                                                                                               | А) алгоритма Дейкстры<br>Б) алгоритма Беллмана-Форда<br><b>В) алгоритма Флойда</b><br>Г) формулы Зейделя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 10. Отметить правильный (ые) ответ (ы):<br>«Для нахождения выхода из лабиринта необходимо руководствоваться...»                                                                                                                                                                                                                           | А) пятью правилами<br><b>Б) тремя правилами</b><br>В) четырьмя правилами<br>Г) здравым смыслом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 10. Отметить правильный (ые) ответ (ы):<br>«Какие этапы относятся к этапам динамического программирования»                                                                                                                                                                                                                                | <b>А). Описание структуры оптимального решения.</b><br><b>Б) Рекурсивное определение значения, соответствующего оптимальному решению.</b><br><b>В) Вычисление значения, соответствующего оптимальному решению, с помощью метода восходящего анализа.</b><br><b>Г) Составление оптимального решения на основе информации, полученной на предыдущих этапах.</b><br>Д) Внесение изменений в структуру оптимального решения                |
| 11. Отметить правильный (ые) ответ (ы):<br>«К жадным алгоритмам можно отнести»                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>А) приближённую задачу о коммивояжёре</b><br>Б) приближённую задачу о раскладке по рюкзакам<br><b>В) приближённую задачу о раскраске графа</b><br>Г) задачу о назначении                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 12. Правильно продолжить утверждение:                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | А) прыжков и перемещений<br>Б) скачков и сдвигов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Примерные темы практических групповых заданий**• **Задача. Кампус**

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Имя входного файла:     | building.in  |
| Имя выходного файла:    | building.out |
| Ограничение по времени: | 1 секунда    |
| Ограничение по памяти:  | 256 мегабайт |

Новое здание кампуса Университета Байтбурга имеет  $n$  этажей, пронумерованных снизу вверх от 1 до  $n$ . Комнаты студентов расположены в нескольких подъездах.

В каждом подъезде на этажах, номер которых кратен числу  $k$ , расположено по  $x$  комнат, а на остальных этажах расположено по  $y$  комнат.

Комнаты внутри каждого подъезда пронумерованы последовательными натуральными числами. Номера комнат на первом этаже имеют наименьшие значения в этом подъезде, затем следуют номера комнат на втором этаже, и так далее. Комнаты в первом подъезде пронумерованы, начиная с 1, в каждом следующем подъезде нумерация комнат начинается с числа, следующего после максимального номера комнаты в предыдущем подъезде.

На рис. 1 показаны номера комнат в здании с  $n = 7$  этажами, 3 подъездами, и параметрами  $k = 3$ ,  $x = 2$ ,  $y = 3$ .

|        | Подъезд 1  | Подъезд 2  | Подъезд 3  |
|--------|------------|------------|------------|
| 7 этаж | 17, 18, 19 | 36, 37, 38 | 55, 56, 57 |
| 6 этаж | 15, 16     | 34, 35     | 53, 54     |
| 5 этаж | 12, 13, 14 | 31, 32, 33 | 50, 51, 52 |
| 4 этаж | 9, 10, 11  | 28, 29, 30 | 47, 48, 49 |
| 3 этаж | 7, 8       | 26, 27     | 45, 46     |
| 2 этаж | 4, 5, 6    | 23, 24, 25 | 42, 43, 44 |
| 1 этаж | 1, 2, 3    | 20, 21, 22 | 39, 40, 41 |

Рис. 1. Пример нумерации комнат в здании

Для организации расселения студентов администрация кампуса должна по номеру комнаты оперативно определять этаж, на котором она находится.

Требуется написать программу, которая по заданным числам  $n$ ,  $k$ ,  $x$  и  $y$ , а также по номерам комнат, определяет для каждой комнаты, на каком этаже она находится.

**Формат входного файла**

Первая строка входного файла содержит натуральные числа  $n$ ,  $k$ ,  $x$  и  $y$  ( $1 \leq n \leq 10^9$ ,  $1 \leq k \leq n$ ,  $1 \leq x, y \leq 10^9$ ). Соседние числа разделены ровно одним пробелом.

Вторая строка входного файла содержит натуральное число  $q$  — количество номеров комнат, для которых требуется определить этаж ( $1 \leq q \leq 1000$ ).

Третья строка содержит  $q$  целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_q$  — номера комнат ( $1 \leq a_i \leq 10^{18}$ ). Можно считать, что в здании так много подъездов, что все комнаты с заданными номерами существуют.

**Формат выходного файла**

Требуется вывести  $q$  чисел, по одному на строке. Для каждого номера комнаты во входном файле требуется вывести номер этажа, на котором она находится.

**Пример входных и выходных файлов**

|             |              |
|-------------|--------------|
| building.in | building.out |
|-------------|--------------|

|            |   |
|------------|---|
| 7 3 2 3    | 1 |
| 4          | 7 |
| 1 19 20 50 | 1 |
|            | 5 |

- **Задача. «Шахматный матч»**

**Входной файл: chess.in**

**Выходной файл: chess.out**

**Ограничение времени: 1 секунда на тест**

**Ограничение памяти: 128 М байт**

Марк и Максим играют между собой шахматный матч. Вероятность того, что в одной партии победит Марк, равна  $a/(a+b+c)$ . Вероятность того, что в одной партии победит Максим, равна  $b/(a+b+c)$ . Соответственно вероятность ничьей равна  $c/(a+b+c)$ . Мальчики договорились, что матч будет состоять не более, чем из  $N$  партий. Но если кто-то из них вырвется вперёд на  $K$  очков, то матч сразу заканчивается. Ваша задача – найти ожидаемую продолжительность шахматного матча.

**Вход**

Во входном файле записаны пять целых чисел –  $a, b, c, N, K$  ( $1 \leq a, b, c \leq 10^6, 3 \leq N \leq 10, 1 \leq K < N$ ).

**Выход**

Запишите в выходной файл ожидаемое количество партий, которые будут сыграны в матче, с четырьмя дробными цифрами.

Примеры входа и выхода

| <b>chess.in</b> | <b>chess.out</b> |
|-----------------|------------------|
| 1 2 1 5 5       | 5.0000           |
| 1 2 1 5 4       | 4.9336           |
| 1 2 1 5 2       | 3.6133           |
| 1 2 1 5 1       | 1.3320           |

**Пояснение**

Победитель партии получает 1 очко, проигравший – 0 очков, если партия заканчивается вничью, то оба игрока получают по  $\frac{1}{2}$  очка.

- **Задача. "Волшебник"**

**Ограничение времени: 1 секунда на тест**

**Ограничение памяти: 256 М байт**

Волшебник имеет  $N$  магических предметов ( $1 \leq N \leq 30$ ), каждый из которых характеризуется своей ценностью  $v_i$  ( $0 < v_i \leq 10000$ ). Он может произнести  $M$  заклинаний ( $1 \leq M \leq 10$ ), изменяющих ценность имеющихся предметов. Каждое заклинание может быть произнесено не более одного раза. Произнесенное заклинание действует на все имеющиеся предметы. Заклинания делятся на 2 типа. После сотворения заклинания первого типа с номером  $j$  стоимость предмета  $i$  изменяется в  $D_{ij}$  раз (если  $1 < D_{ij} \leq 100$ , абсолютная величина стоимости увеличивается, при  $0 \leq D_{ij} < 1$  уменьшается, при  $D_{ij} = 1$  остается неизменной). Заклинание второго типа с номером  $j$  изменяет стоимость предмета  $i$  на  $R_{ij}$  (если  $R_{ij} > 0$ , стоимость увеличивается, при  $R_{ij} < 0$  - уменьшается, при  $R_{ij} = 0$  остается неизменной). Волшебник должен с помощью известных ему заклинаний добиться того, чтобы суммарная ценность имеющихся предметов была максимальной.

**Вход**

Текстовый файл **WIZARD.IN** содержит  $M + 2$  строки. Первая строка содержит значения  $N$  и  $M$ . Следующая строка содержит значения  $v_i$  ( $i = 1, \dots, N$ ). Наконец, каждая из последних  $M$  строк соответствует одному заклинанию. Для заклинания первого типа эта

строка содержит символ \* и значения  $D_{ij}$  ( $i = 1, \dots, N$ ). Для заклинания второго типа она содержит символ + и значения  $R_{ij}$  ( $i = 1, \dots, N$ ). Данные в строках входного файла разделяются одним или несколькими пробелами.

#### Выход

Выходные данные помещаются в текстовый файл **WIZARD.OUT** и содержат две строки. Первая строка содержит получившуюся суммарную стоимость предметов (с точностью до 0.001), вторая -  $M$  разделенных одним пробелом чисел  $t_j$  ( $j = 1, \dots, M$ ), где  $t_j = k$ , если заклинание  $j$  было произнесено  $k$ -м по счету, и  $t_j = 0$ , если заклинание не было произнесено.

Примеры входа и выхода

| WIZARD.IN   | WIZARD.OUT |
|-------------|------------|
| 4 2         | 29.000     |
| 2 2 2 2     | 1 2        |
| * 3 2 1 2   |            |
| * 0.5 1 1 5 |            |

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Алгоритмы сортировки сложности  $n^2$ : сортировка обменами, сортировка выбором.
2. Алгоритмы сортировки сложности  $n^2$ : сортировка "пузырьком", сортировка бинарными вставками.
3. Стек. Задача о скобках. Задача об арифметическом выражении.
4. Простая очередь в линейном и закольцованном массиве. Задача о простых множителях.
5. Односвязный и двусвязный список.
6. Сортировка слиянием. Рекурсивный и не рекурсивный алгоритмы.
7. Сортировка QUICKSORT. Случайный выбор среднего элемента, медиана трех, метод Синглтона.
8. Сортировка Хоара. Сортировка списка.
9. Порядковые статистики.
10. Двоичная куча. Сортировка HEAPSORT.
11. Хеш-таблицы с наложением.
12. Хеш-таблицы со списками.
13. Произвольное дерево в формате "предок-левый потомок-правый сосед".
14. Бинарное дерево. Линейные бесскобочные записи. Линейные скобочные записи.
15. Бинарное дерево. Рекурсивные обходы. Обход сверху - вниз. Не рекурсивный полный обход.
16. Бинарное дерево поиска. Операции над БДП: поиск, добавление, удаление. Сортировка бинарным деревом поиска.
17. Построение AVL-дерева, добавление вершин.
18. Построение AVL-дерева, добавление и удаление вершин.
19. Построение AVL-дерева, поиск минимального и максимального элемента.
20. Построение прошитого AVL-дерева, поиск соседнего элемента.
21. Построение 2-3-дерева, добавление вершин.
22. Построение 2-3-дерева, добавление и удаление вершин.

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета с оценкой)

1. Геометрия на плоскости. Точка, прямая, луч, отрезок, окружность.
2. Геометрия на плоскости. Ориентированная площадь треугольника. Простой многоугольник. Выпуклый многоугольник.
3. Выпуклая оболочка. Метод "обертывания". Метод Грэхема.

4. Основные понятия теории графов.
5. Поиск в ширину. Проверка графа на двудольность.
6. Поиск в глубину. Сильно связанные компоненты.
7. Топологическая сортировка поиском в глубину. Топологическая сортировка последовательным удалением вершин.
8. Минимальное покрывающее дерево. Алгоритм Крускала. Алгоритм Прима.
9. Остовное дерево наименьшей стоимости, алгоритм Прима.
10. Остовное дерево наименьшей стоимости, алгоритм Крускала.
11. Остовное дерево наименьшей стоимости, алгоритм Крускала с алгоритмом быстрого объединения множеств (сжатие путей).
12. Кратчайшие пути из одной вершины. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана - Форда.
13. Кратчайшие пути для всех пар вершин. Алгоритм Флойда-Уоршола.
14. Жадные алгоритмы. Задача о размене. Задача о назначениях.
15. Динамическое программирование. Метод "снизу-вверх". Метод "сверху-вниз с динамической таблицей". Задача о НОП. Задача о произведении матриц. Задача об оптимальной триангуляции.
16. Комбинаторные алгоритмы. Рекурсивные и не рекурсивные генераторы подмножеств, выборов, перестановок.
17. Простейший алгоритм распознавания подцепочки.
18. Алгоритм распознавания подцепочки, вычисляющий функцию отказов.
19. Алгоритм Бауэра-Мура распознавания подцепочки.
20. Поиск в лабиринте. Рекурсивный вариант.
21. Поиск в лабиринте. Нерекурсивный вариант.
22. Бэктрекинг для какой-либо головоломки. Рекурсивный вариант.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                  | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                         | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из                                                            | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                                                                   |                                                                                                                                     |                     |            |          |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                               | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                   |                                                                                                                                     | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Белов, В. В. Алгоритмы и структуры данных : учебник / В. В. Белов, В. И. Чистякова. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 240 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-25-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1057212> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Царев, Р. Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO): Учебник / Царев Р.Ю., Прокопенко А.В. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 204 с.: ISBN 978-5-7638-3388-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967108> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Н. Вирт ; пер. с англ. Ф. В. Ткачева. - 3-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 274 с. - ISBN 978-5-89818-313-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2102600> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Царев, Р. Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO): Учебник / Царев Р.Ю., Прокопенко А.В. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 204 с.: ISBN 978-5-7638-3388-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967108> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ В. Д. Колдаев. - Москва: РИОР; Москва: ИНФРА-М, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 294 с.: ил., табл.. - (Высшее образование - бакалавриат). - Библиогр.: с. 285. - Лицензия до 23.06.2020 г.. - ISBN 978-5-369-01264-2. - ISBN 978-5-16-009012-2: 15100.00 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)
3. Гданский, Н. И. Основы теории и алгоритмы на графах : учебное пособие / Н. И. Гданский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 206 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014386-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978686> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.



#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Перспект» (Договор с ООО Перспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы программной инженерии**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «**Основы программной инженерии**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Основы программной инженерии».

**Цель** дисциплины: формирование у студентов теоретической и практической основы для овладения современными инженерными принципами создания надежного, качественного программного обеспечения, удовлетворяющего требованиям международных стандартов, а также понимания необходимости применения данных принципов для обеспечения высокой корпоративной культуры коллективов специалистов, обеспечивающих жизненный цикл коммерческих программных продуктов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                  | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                               | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-6.1. Знает принципы работы современных информационных технологий<br>ОПК-6.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности | <b>Знать:</b><br>1. основные понятия и принципы программной инженерии;<br>2. основные модели жизненного цикла программного обеспечения (ПО);<br>3. основные виды деятельности при разработке, развитии и сопровождении ПО;<br>4. задачи и техники управления проектами по разработке и сопровождении ПО;<br>5. основные методы выделения, анализа и описания требований к ПО;<br>6. основные методы проектирования, анализа и описания архитектуры ПО;<br>7. основные методы контроля качества ПО;<br>8. основы компонентных технологий разработки ПО.<br><br><b>Уметь:</b><br>1. определять, описывать и анализировать требования к ПО;<br>2. описывать и анализировать архитектуру ПО;<br>3. выделять и применять образцы проектирования ПО;<br>4. создавать и анализировать тестовые наборы для ПО;<br>5. анализировать удобство использования ПО.<br><b>Владеть:</b> |

|  |  |                                                                    |
|--|--|--------------------------------------------------------------------|
|  |  | 1. навыками применения современных техник разработки и анализа ПО. |
|--|--|--------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы программной инженерии» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.22) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины            | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                        |
|-------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Предмет и основные принципы программной инженерии | Предмет и основные принципы программной инженерии.<br>Жизненный цикл программного обеспечения и процессы его разработки<br>Управление разработкой программного обеспечения |
| •     | Анализ требований к программному обеспечению      | Анализ требований к программному обеспечению<br>Качество программного обеспечения и методы его контроля                                                                    |

|   |                                                          |                                                                                                                                                                                     |
|---|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • | Архитектура программного обеспечения и ее проектирование | Архитектура программного обеспечения и ее проектирование<br>Удобство использования программного обеспечения<br>Компонентные технологии разработки распределенных программных систем |
|---|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                   | Тема лекции                                                         |
|-------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| •     | Предмет и основные принципы программной инженерии        | Лекция 1 «Предмет и основные принципы программной инженерии»        |
| •     | Анализ требований к программному обеспечению             | Лекция 2 «Анализ требований к программному обеспечению»             |
| •     | Архитектура программного обеспечения и ее проектирование | Лекция 3 «Архитектура программного обеспечения и ее проектирование» |

### Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Предмет и основные принципы программной инженерии
2. Анализ требований к программному обеспечению
3. Архитектура программного обеспечения и ее проектирование

### Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем,

в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.



| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                  | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                           |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Тема 1. Введение в тему атак на модели машинного обучения | ПК-3                                             | Опрос                                                 |
| Тема 2. Схемы атак                                        | ПК-3                                             | Опрос                                                 |
| Тема 3. Атаки на системы искусственного интеллекта        | ПК-3                                             | Опрос                                                 |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

| Контрольная работа № 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |                                             |                                      |                                      |                                             |            |  |             |  |           |  |             |  |          |  |             |  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|------------|--|-------------|--|-----------|--|-------------|--|----------|--|-------------|--|-----------|
| <p>1. Заполните следующую таблицу, указав в соответствующих столбцах номера перечисленных ниже характеристик более свойственных сложным программным системам, простым программам, а также тех, которые не связаны со сложностью ПО.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Более свойственно сложным программам</th> <th style="width: 33%;">Более свойственно простым программам</th> <th style="width: 33%;">Не связано с тем, сложная программа или нет</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>Исходный код, написанный на языке C</li> <li>Необходимость разработки архитектуры до перехода к кодированию</li> <li>Много людей вовлечено в создание системы</li> <li>Отсутствие поддержки пользователей</li> <li>Высокая стоимость разработки</li> </ul> |                                      |                                             | Более свойственно сложным программам | Более свойственно простым программам | Не связано с тем, сложная программа или нет |            |  |             |  |           |  |             |  |          |  |             |  |           |
| Более свойственно сложным программам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Более свойственно простым программам | Не связано с тем, сложная программа или нет |                                      |                                      |                                             |            |  |             |  |           |  |             |  |          |  |             |  |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                             |                                      |                                      |                                             |            |  |             |  |           |  |             |  |          |  |             |  |           |
| <p>2. Обозначим различные виды деятельности при разработке ПО следующим образом.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Анализ требований</li> <li>Проектирование</li> <li>Кодирование</li> <li>Тестирование</li> <li>Развертывание</li> <li>Эксплуатация</li> </ul> <p>Поставьте галочки в первом столбце приведенной ниже таблицы рядом с последовательностями выполнения этих видов деятельности, которые могут возникать при использовании итеративной модели жизненного цикла ПО.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td style="width: 50px;"></td><td>ACBCBABCDEF</td></tr> <tr><td></td><td>ABABABCDEF</td></tr> <tr><td></td><td>ABCDEF CDEF</td></tr> <tr><td></td><td>BACDBCDEF</td></tr> <tr><td></td><td>ABABCABCDEF</td></tr> <tr><td></td><td>ABCBADEF</td></tr> <tr><td></td><td>ABCABABCDEF</td></tr> <tr><td></td><td>ABCDEABDF</td></tr> </tbody> </table>               |                                      |                                             |                                      | ACBCBABCDEF                          |                                             | ABABABCDEF |  | ABCDEF CDEF |  | BACDBCDEF |  | ABABCABCDEF |  | ABCBADEF |  | ABCABABCDEF |  | ABCDEABDF |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ACBCBABCDEF                          |                                             |                                      |                                      |                                             |            |  |             |  |           |  |             |  |          |  |             |  |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ABABABCDEF                           |                                             |                                      |                                      |                                             |            |  |             |  |           |  |             |  |          |  |             |  |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ABCDEF CDEF                          |                                             |                                      |                                      |                                             |            |  |             |  |           |  |             |  |          |  |             |  |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | BACDBCDEF                            |                                             |                                      |                                      |                                             |            |  |             |  |           |  |             |  |          |  |             |  |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ABABCABCDEF                          |                                             |                                      |                                      |                                             |            |  |             |  |           |  |             |  |          |  |             |  |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ABCBADEF                             |                                             |                                      |                                      |                                             |            |  |             |  |           |  |             |  |          |  |             |  |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ABCABABCDEF                          |                                             |                                      |                                      |                                             |            |  |             |  |           |  |             |  |          |  |             |  |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ABCDEABDF                            |                                             |                                      |                                      |                                             |            |  |             |  |           |  |             |  |          |  |             |  |           |
| <p>3. Заполните следующую таблицу, поместив</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                             |                                      |                                      |                                             |            |  |             |  |           |  |             |  |          |  |             |  |           |

**в первый столбец** номера перечисленных ниже техник, используемых при разработке ПО в соответствии с Rational Unified Process (RUP),  
**во второй столбец** — номера техник, используемых в Extreme Programming (XP),  
**в третий столбец** — номера техник, используемых в обоих видах процессов,  
**в четвертый столбец** — номера техник, не используемых ни в одном из этих двух процессов

| Техники, используемые в RUP | Техники, используемые в XP | Техники, используемые и в RUP, и в XP | Техники, не используемые ни в RUP, ни в XP |
|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|
|                             |                            |                                       |                                            |

- Использование наиболее простых решений
- Использование компонентной архитектуры
- Фиксация требований в виде вариантов использования
- Совместные инспекции кода
- Коллективное владение кодом
- Нацеленность на создание продукта, работоспособного в реальном окружении
- Использование моделей как основного средства коммуникации

4. Отметьте те из указанных элементов, которые входят в технику «программирование парами».

|  |                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Разработка кода выполняется парой программистов, один из которых пишет код, другой в это время отдыхает.                                       |
|  | Разработка кода выполняется парой программистов, один из которых пишет код, другой в это время дает ему советы и думает над улучшением кода.   |
|  | Пара программистов в течение всего проекта работает вместе.                                                                                    |
|  | Объединение программистов в пары меняется от задачи к задаче.                                                                                  |
|  | Разработка кода выполняется парой программистов, один из которых отвечает за все, сделанное ими, и руководит работой другого, а тот пишет код. |
|  | Разработка кода выполняется парой программистов попеременно, то одним, то другим, они меняются местами каждые 5-10 минут.                      |

5. Занесите номера приведенных ниже описаний проблем предметной области в первый столбец таблицы, функций ПО — во второй столбец, требований к ПО — в третий.

| Проблемы предметной области | Функции ПО | Требования к ПО |
|-----------------------------|------------|-----------------|
|                             |            |                 |

- ПО анализа геологических данных должно повысить точность определения положения рудных тел и снизить ошибки определения их состава.
- Web-сайт компании должен выдерживать нагрузки до 50000 запросов в час и должен быть недоступен не более 10-ти минут в год.
- Система контроля городского движения должна существенно снизить количество аварий.
- Пользователь-аналитик должен уже в первый день работы с системой понимать, как с ее помощью можно получить все виды годовых, квартальных и месячных отчетов о финансовой деятельности компании.
- ПО контроля процесса производства должно автоматически отсеивать бракованные детали.
- Пользователь должен иметь возможность установить размер шрифта всех выделенных символов равным любому целому числу пунктов, от 5 до 72.

6. К каким из характеристик качества ПО по ISO 9126 относятся описанные ошибки? Перечислите в первом столбце каждой строки с описанием ошибки номера соответствующих характеристик качества из предыдущего задания.

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Внесение первого же изменения, которое было затребовано пользователями, привело к кардинальной перестройке архитектуры системы.                                                                                                                                                                                                                   |
|  | Код системы не содержит комментариев, плохо отформатирован и труден для восприятия.                                                                                                                                                                                                                                                               |
|  | Для выполнения наиболее часто выполняемой пользователями операции системы — получения аналитического отчета за некоторый временной отрезок — требуется нажать не менее 6-ти кнопок на 4-х диалогах.                                                                                                                                               |
|  | Для установки системы необходимо разархивировать архив, содержащий установочный пакет, в директорию, находящуюся в корне диска C:, создать в реестре системы 5 новых записей и занести туда конфигурационные данные системы, создать .dat файл в установочной директории и записать туда в определенном формате конфигурацию драйвера видеокарты. |
|  | Система размером около 50000 строк состоит из одного класса, который имеет только один public метод, все остальные 863 метода в этом классе — private.                                                                                                                                                                                            |

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачет)

Вопросы к зачету

1. Понятие программной системы.
2. Предмет и основные принципы программной инженерии. Свойства правильно спроектированных интерфейсов: адекватность, полнота, простота, минимальность.
3. Жизненный цикл ПО. Виды деятельности по разработке и сопровождению ПО. Основные модели жизненного цикла ПО: водопадная, итеративная, спиральная.
4. Стандарты на технологические процессы разработки и сопровождения ПО. Стандарты ISO 12207 и CMMI.
5. Примеры процессов разработки ПО. Унифицированный процесс разработки (RUP). Экстремальное программирование (XP).
6. Требования к ПО. Уровни абстракции требований: потребности, функции и детальные требования. Характеристики требований по стандарту IEEE 830.
7. Характеристики и атрибуты качества ПО по стандарту ISO 9126. Ошибки в ПО.
8. Методы контроля качества ПО. Тестирование ПО. Виды тестирования и характеристики тестов.
9. Архитектура ПО. Основные архитектурные стили: конвейер, интерактивные системы, вызов-возврат, хранилища данных, интерпретация. Анализ архитектуры с помощью метода SAAM.
10. Графические нотации, используемые при разработке ПО. Диаграммы потоков данных, диаграммы сущностей и связей, основы языка UML.
11. Образцы проектирования ПО. Образцы анализа. Идиомы. Образцы организации работ.
12. Удобство использования ПО. Принципы организации удобного интерфейса и типичные проблемы удобства ПО.
13. Понятие распределенной программной системы. Основные характеристики распределенных систем.
14. Технологии разработки Web-приложений на основе J2EE и .NET.
15. Планирование проектов по разработке ПО. Диаграммы задач и зависимостей. Выделение критического пути на графе задач.

### 8.4 Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно                       | не зачтено                | Менее 55                             |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Конструирование программного обеспечения : учебное пособие / под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 319 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1893880. - ISBN 978-5-16-017861-5. - Текст : электронный. - URL:

- <https://znanium.com/catalog/product/1893880> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Проскуряков, А. В. Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Проскуряков ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. - 197 с. - ISBN 978-5-9275-4044-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2057599> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
  3. Белладжио, Д. Разработка программного обеспечения: управление изменениями : практическое руководство / Д. Белладжио, Т. Миллиган ; пер. с англ. Н. А. Мухина. — 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 385 с. - ISBN 978-5-89818-614-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2108492> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке..

#### **Дополнительная литература**

1. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя : практическое руководство / Г. Буч, Дж. Рамбо, И. Якобсон ; пер. с англ. Н. Мухина. — 3-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 495 с. - ISBN 978-5-89818-247-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2110008> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке. А. Якобсон, Г. Буч, Дж. Рамбо. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. СПб.: Питер, 2002.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор № 3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» № 2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор № 3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» № 3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Информационная безопасность**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Мищук Богдан Ростиславович, к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин



## Содержание

1. Наименование дисциплины **«Информационная безопасность»**.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Информационная безопасность».

**Цель дисциплины:** показать студентам важность задач обеспечения информационной безопасности и изучить основные методы защиты информации. Рассматриваются основные типы угроз (нарушение конфиденциальности, целостности и доступности) и основные функции систем защиты.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                  | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                               | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-6.1. Знает принципы работы современных информационных технологий<br>ОПК-6.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности | <b>Знать:</b> угрозы безопасности информации в автоматизированных системах и вычислительных сетях; основные принципы, методы и технологии идентификации и аутентификации; основные политики систем управления доступом, их свойства и критерии безопасности; технологии и основные методы управления доступом к информации применяемые на практике; технологии регистрации и учета; технологии обеспечения и проверки целостности информации; технологии защиты информации и программного обеспечения от вредоносных программ; основы администрирования вычислительных систем; принципы и методы противодействия несанкционированному информационному воздействию на вычислительные системы; технологии межсетевого экранирования и обнаружения вторжений; принципы организации информационных систем в соответствии с требованиями по защите информации.<br><b>Уметь:</b> анализировать и оценивать угрозы информационной безопасности автоматизированных систем; осуществлять выбор функциональной структуры системы обеспечения безопасности информации, |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>обрабатываемой в автоматизированных системах; обосновывать выбор технологий для обеспечения безопасности информации, обрабатываемой в автоматизированных системах; осуществлять меры противодействия нарушениям сетевой безопасности с использованием различных программных и аппаратных средств защиты.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования методов и средств выявления угроз безопасности информации в автоматизированных системах; применения методов противодействия угрозам ИБ; разработки моделей угроз безопасности информации в автоматизированных системах; установки и настройки программных и программно-аппаратных средств защиты информации от несанкционированного доступа в операционных системах общего пользования; использования методик анализа сетевого трафика для исследования сети и обнаружения признаков сетевых атак; анализа функционирования сетевых средств безопасности.</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Информационная безопасность» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.13) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                          | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Тема 1. Задачи и методы обеспечения информационной безопасности | <p>Термины и определения. Классификация угроз несанкционированного доступа к информации в АС. Общая характеристика источников угроз несанкционированного доступа в АС. Общая характеристика уязвимостей АС и вычислительных сетей. Угрозы программно-математических воздействий. Компьютерные вирусы и “троянские кони”. Модели нарушителя. Основные функции систем защиты информации.</p> <p>Процедура проверки подлинности субъектов и объектов, параметры парольной идентификации, особенности аутентификации в вычислительных сетях: задачи аутентификации, авторизации и акаунтинга (AAA).</p> <p>Модель системы защиты с полным перекрытием, субъектно-объектная модель системы защиты, понятие изолированной системы, особенности моделирования механизмов безопасности операционных систем и баз данных, основные виды моделей и политик управления доступом — ограниченность моделей и проблемы изменения прав доступа.</p> <p>Методы аутентификации и разграничения доступа в операционных системах Windows и Linux.</p> |

|   |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • | Тема 2. Теоретические основы информационной безопасности операционных систем и баз данных. | <p>Строгие протоколы аутентификации. Протокол Нидхема-Шредера для симметричной и асимметричной криптографии. Протоколы на основе ключевых хеш-функций. Использование цифровой подписи.</p> <p>Матрица доступа, пятимерное пространства безопасности Хартсона, модели HRU и Take-Grant, основные результаты, их достоинства и недостатки, основные направления развития.</p> <p>MLS модель «военной безопасности», модель Белла-ЛаПадулы, решетки безопасности Деннинг. Модель Биба.</p> <p>Тематические классификаторы и решетки мультирубрик.</p> <p>Использование функциональной структуры организации для управления доступом, индивидуально групповая модель управления доступом.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| • | Тема 3. Информационная безопасность вычислительных сетей.                                  | <p>Субъекты и объекты компьютерных атак в сетях, виды сетевых атак; методы защиты вычислительных сетей: задачи аутентификации, авторизации и акаунтинга (AAA), сервера безопасности (RADIUS, Kerberos). Задачи фильтрации сетевого трафика. Межсетевые экраны. Фильтрация пакетов. Анализ приложений. Анализ состояний. Прокси сервер. DLP системы. Понятие DMZ.</p> <p>Управление доступом в распределенных системах. Методы оптимизации и методы теории игр при моделировании систем защиты. Теоретико-игровые модели сетевых атак. Модели «доверия» в социальных сетях.</p> <p>Реальность угроз. Типы атак. Структура типовой атаки. Сканирование. Атаки на разных уровнях протокола TCP/IP (ARP-спуффинг, атаки на маршрутизатор, атаки на DNS, атаки HTTP). Методы обнаружения вторжений.</p> <p>Построение VPN, протоколы SSL,SSH,TLS,IPSec.</p> <p>Сети с открытым доступом к каналам связи. Аутентификация, Авторизация – повышенные требования для WiFi, GSM, LTE сетей. Контроль доступа. Основные уязвимости и риски.</p> |

|   |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • | <p>Тема 4. Методическое и организационное обеспечение информационной безопасности.</p> | <p>Критериальные пространства безопасности. Задача оценки эффективности защиты информации. Понятие риска безопасности, вероятностная модель Клементса. Идентификация рисков, основания для управления рисками для обеспечения непрерывности. Измерение эффективности систем защиты в качественных и количественных шкалах. Экономические модели оценки эффективности. Классификации и упорядоченные классы требований безопасности. Стандарты безопасности. Субъективность оценки эффективности, понятие доверия в безопасности, методы доверия, требования доверия, управление доверием, обеспечение уровня доверия к среде. Принципиальные ограничения моделей эффективности в условиях критических объектов безопасности и угроз инсайдера. Эволюция подходов и моделей управления безопасностью. Процессный характер управления, этапы и факторы управления. Система управления, иерархия политик безопасности. Технологии и инструменты аудита безопасности. Мониторинг безопасности, идентификация событий безопасности, нормализация, корреляция и классификация событий безопасности. Управление фильтрацией прикладного уровня, мониторинг прикладного потока через контур сегмента вычислительной среды, угрозы ошибок фильтрации, задача оптимального фильтра. Технологии управление правами для различных моделей доступа, проблема администратора, расщепление полномочий. Технологии управление безопасностью в виртуальных средах: сертификация среды обработки, доверенный супервизор, функциональная и ресурсная инкапсуляция. Идеология «Общих критериев», сеть высокоуровневых сущностей, диалектика зависимости целей, предположений, угроз и политик для среды и объекта защиты, стойкость функций безопасности.</p> |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • | Тема 5. Проблемные вопросы обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем и вычислительных сетей. | <p>Виртуальные вычисления в центрах обработки данных, «облачные вычисления».</p> <p>Понятие, виды (по памяти, по времени, статистические), обнаружение и методы противодействия; утечки информации в статистических БД; теоретико-вероятностная модель «невыводимости» и «невлияния».</p> <p>Понятие анонимных сетей. Примеры анонимных сетей. TOR. I2P. Уязвимости. Обнаружение.</p> <p>Безопасность SDN. Разделение потока данных и управляющего потока. Возможные виды атак. Скрытые каналы.</p> |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                          | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Тема 1. Задачи и методы обеспечения информационной безопасности | <p>Термины и определения. Классификация угроз несанкционированного доступа к информации в АС. Общая характеристика источников угроз несанкционированного доступа в АС. Общая характеристика уязвимостей АС и вычислительных сетей. Угрозы программно-математических воздействий. Компьютерные вирусы и “троянские кони”. Модели нарушителя. Основные функции систем защиты информации.</p> <p>Процедура проверки подлинности субъектов и объектов, параметры парольной идентификации, особенности аутентификации в вычислительных сетях: задачи аутентификации, авторизации и акаунтинга (AAA).</p> <p>Модель системы защиты с полным перекрытием, субъектно-объектная модель системы защиты, понятие изолированной системы, особенности моделирования механизмов безопасности операционных систем и баз данных, основные виды моделей и политик управления доступом —</p> |

|   |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                            | ограниченность моделей и проблемы изменения прав доступа.<br>Методы аутентификации и разграничения доступа в операционных системах Windows и Linux.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| • | Тема 2. Теоретические основы информационной безопасности операционных систем и баз данных. | Строгие протоколы аутентификации. Протокол Нидхема-Шредера для симметричной и асимметричной криптографии. Протоколы на основе ключевых хеш-функций. Использование цифровой подписи.<br>Матрица доступа, пятимерное пространства безопасности Хартсона, модели HRU и Take-Grant, основные результаты, их достоинства и недостатки, основные направления развития.<br>MLS модель «военной безопасности», модель Белла-ЛаПадулы, решетки безопасности Деннинг. Модель Биба.<br>Тематические классификаторы и решетки мультирубрик.<br>Использование функциональной структуры организации для управления доступом, индивидуально групповая модель управления доступом.                                                                                                                                                                                                                                            |
| • | Тема 3. Информационная безопасность вычислительных сетей.                                  | Субъекты и объекты компьютерных атак в сетях, виды сетевых атак; методы защиты вычислительных сетей: задачи аутентификации, авторизации и акаунтинга (AAA), сервера безопасности (RADIUS, Kerberos). Задачи фильтрации сетевого трафика. Межсетевые экраны. Фильтрация пакетов. Анализ приложений. Анализ состояний. Прокси сервер. DLP системы. Понятие DMZ.<br>Управление доступом в распределенных системах. Методы оптимизации и методы теории игр при моделировании систем защиты. Теоретико-игровые модели сетевых атак. Модели «доверия» в социальных сетях.<br>Реальность угроз. Типы атак. Структура типовой атаки. Сканирование. Атаки на разных уровнях протокола TCP/IP (ARP-спуфинг, атаки на маршрутизатор, атаки на DNS, атаки HTTP). Методы обнаружения вторжений.<br>Построение VPN, протоколы SSL,SSH,TLS,IPSec.<br>Сети с открытым доступом к каналам связи. Аутентификация, Авторизация – |



|   |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                 | повышенные требования для WiFi, GSM, LTE сетей. Контроль доступа. Основные уязвимости и риски.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| • | Тема 4. Методическое и организационное обеспечение информационной безопасности. | <p>Критериальные пространства безопасности. Задача оценки эффективности защиты информации. Понятие риска безопасности, вероятностная модель Клементса. Идентификация рисков, основания для управления рисками для обеспечения непрерывности. Измерение эффективности систем защиты в качественных и количественных шкалах. Экономические модели оценки эффективности. Классификации и упорядоченные классы требований безопасности. Стандарты безопасности. Субъективность оценки эффективности, понятие доверия в безопасности, методы доверия, требования доверия, управление доверием, обеспечение уровня доверия к среде. Принципиальные ограничения моделей эффективности в условиях критических объектов безопасности и угроз инсайдера.</p> <p>Эволюция подходов и моделей управления безопасностью. Процессный характер управления, этапы и факторы управления. Система управления, иерархия политик безопасности. Технологии и инструменты аудита безопасности. Мониторинг безопасности, идентификация событий безопасности, нормализация, корреляция и классификация событий безопасности.</p> <p>Управление фильтрацией прикладного уровня, мониторинг прикладного потока через контур сегмента вычислительной среды, угрозы ошибок фильтрации, задача оптимального фильтра.</p> <p>Технологии управление правами для различных моделей доступа, проблема администратора, расщепление полномочий. Технологии управление безопасностью в виртуальных средах: сертификация среды обработки, доверенный супервизор, функциональная и ресурсная инкапсуляция. Идеология «Общих критериев», сеть высокоуровневых сущностей, диалектика зависимости целей, предположений, угроз и политик для среды и объекта</p> |

|   |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                      | защиты, стойкость функций безопасности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| • | Тема 5. Проблемные вопросы обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем и вычислительных сетей. | Виртуальные вычисления в центрах обработки данных, «облачные вычисления». Понятие, виды (по памяти, по времени, статистические), обнаружение и методы противодействия; утечки информации в статистических БД; теоретико-вероятностная модель «невыводимости» и «невлияния». Понятие анонимных сетей. Примеры анонимных сетей. TOR. I2P. Уязвимости. Обнаружение. Безопасность SDN. Разделение потока данных и управляющего потока. Возможные виды атак. Скрытые каналы. |

### **Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

Тематика практических занятий совпадает с темами лекционных занятий.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной

программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Лабораторные занятия.**

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                        | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Тема 1. Задачи и методы обеспечения информационной безопасности | ОПК-6                                            | контрольная работа                                    |

|                                                                                                                      |       |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Тема 2. Теоретические основы информационной безопасности операционных систем и баз данных.                           | ОПК-6 | контрольная работа |
| Тема 3. Информационная безопасность вычислительных сетей.                                                            | ОПК-6 | контрольная работа |
| Тема 4. Методическое и организационное обеспечение информационной безопасности.                                      | ОПК-6 | контрольная работа |
| Тема 5. Проблемные вопросы обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем и вычислительных сетей. | ОПК-6 | контрольная работа |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

контрольная работа

### Вариант контрольной работы №1

- Дать определение следующим терминам:
  - Безопасность информации
  - Конфиденциальность
  - Целостность
  - Доступность
  - Угроза
  - Атака
  - Объект
  - Субъект
  - Пользователь
  - Граф доступов
  - Политика безопасности
- Описать принцип атаки «Троянским конем» в дискреционной политике безопасности.
- Вычислить величину потока информации от  $X$  к  $Z$  для следующего оператора:  
 $\text{if } ((X=1) \& (Y=1)) \text{ the } Z=1;$   
 здесь  $X, Y, Z$  – биты, равномерно распределенные на множестве  $\{0,1\}$ .

### Вариант контрольной работы №2

**Задача 1.** Для команды машины Тьюринга выписать команды модели ХРУ, которые ее представляют.

**Задача 2.** Постройте граф создания для систем МТМД.

```
command a1(x:α , y:β , z: β)
 «создать» субъект x с типом α
end;
```

```
command a2(x: α,y:γ, z: β, s: γ, o:δ)
 «создать» объект y с типом γ;
 «создать» субъект s с типом δ;
```

```

end;
command a3(x:ε, y: δ, z: β, s: γ, o: δ)
 «создать» субъект o с типом δ;
 «создать» объект x с типом ε;
end;

```

**Задача 3.** Модель Take-Grant. Описание и основные теоремы.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для промежуточного контроля (экзамен)

1. Основные уязвимости информационных систем. Проблема защиты компьютерных систем. Основные понятия и определения компьютерной безопасности.
2. Угрозы безопасности. Модель нарушителя информационной безопасности.
3. Понятие защищенности (безопасности) компьютерной информации. Конфиденциальность, целостность и доступность информации.
4. Субъектно-объектная модель компьютерной системы. Понятие потока, доступа и правил разграничения доступа. Основные типы политик разграничения доступа.
5. Монитор безопасности КС и гарантирование выполнения политики безопасности.
6. Изолированная программная среда.
7. Дискреционные модели безопасности компьютерных систем. Пяти-мерное пространство Хартсона
8. Модели безопасности на основе матрицы доступа. Способы организации матрицы доступа и управления доступом в компьютерных системах
9. Дискреционные модели распространения прав доступа. Модель и теоремы безопасности Харрисона-Руззо-Ульмана.
10. Модель TAKE-GRANT.
11. Расширенная модель TAKE-GRANT.
12. Основы политики мандатного доступа. Решетка безопасности.
13. Модель Белла-ЛаПадулы и основная теорема безопасности
14. Основные расширения модели Белла-ЛаПадулы.
15. Скрытые каналы утечки информации и теоретико-информационные модели безопасности (модель невливания и модель невыводимости).
16. Модели ролевого доступа. Иерархические системы ролей. Принципы наделения ролей полномочиями.
17. Модели обеспечения целостности. Дискреционная модель Кларка-Вильсона.
18. Модели обеспечения целостности. Мандатная модель Кена Биба.
19. Объединение мандатных моделей Белла-ЛаПадулы и Кена Биба.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности) | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|--------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
|--------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|

|                                             |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |               |             |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|-------------|
| Повышенны<br>й                              | Творческая<br>деятельность                                                                                                                                                                                            | <i>Включает<br/>нижестоящий уровень.</i><br>Умение самостоятельно<br>принимать решение,<br>решать<br>проблему/задачу<br>теоретического и<br>прикладного характера<br>на основе изученных<br>методов, приемов,<br>технологий                                                                                         | отлично                 | зачтено       | 86-100      |
| Базовый                                     | Применение<br>знаний и<br>умений в<br>более<br>широких<br>контекстах и<br>учебной и<br>профессионал<br>ьной<br>деятельности,<br>нежели по<br>образцу с<br>большей<br>степени<br>самостоятель<br>ности и<br>инициативы | <i>Включает<br/>нижестоящий уровень.</i><br>Способность собирать,<br>систематизировать,<br>анализировать и<br>грамотно использовать<br>информацию из<br>самостоятельно<br>найденных<br>теоретических<br>источников и<br>иллюстрировать ими<br>теоретические<br>положения или<br>обосновывать практику<br>применения | хорошо                  |               | 71-85       |
| Удовлетвори<br>тельный<br>(достаточны<br>й) | Репродуктивн<br>ая<br>деятельность                                                                                                                                                                                    | Изложение в пределах<br>задач курса<br>теоретически и<br>практически<br>контролируемого<br>материала                                                                                                                                                                                                                | удовлетвор<br>ительно   |               | 55-70       |
| Недостаточн<br>ый                           | Отсутствие<br>удовлетворительного уровня                                                                                                                                                                              | признаков                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | неудовлетв<br>орительно | не<br>зачтено | Менее<br>55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Бабаш, А. В. Криптографические методы защиты информации. Том 1 : учебно-методическое пособие / А. В. Бабаш. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 413 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01267-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1215714> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Мельников, Д.А. Информационная безопасность открытых систем : учебник / Д.А. Мельников. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. - 444 с. - ISBN 978-5-9765-1613-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042499> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

З) Шаньгин, В. Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях : учебное пособие / В. Ф. Шаньгин. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 594 с. - ISBN 978-5-89818-506-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2107178> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература**

1) Гришина, Н. В. Основы управления информационной безопасностью : учебно-методическое пособие / Н.В. Гришина. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 99 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-110048-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859951> (дата обращения: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным

лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**  
**Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Функциональное программирования**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Мищук Богдан Ростиславович, к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «**Функциональное программирование**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Функциональное программирование».

**Цель дисциплины:** знакомство слушателей с парадигмой функционального программирования на примере языка Хаскель. В рамках курса рассматриваются как базовые средства языка, относящиеся к «чистому» функциональному программированию, так и дополнительные его возможности: мутируемые структуры данных, макросы, потоки, средства объектно-ориентированного программирования. Также даётся короткий обзор математических основ функционального программирования.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                                                                                            | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                               | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла | ОПК-4.1. Участвует в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил<br>ОПК-4.2. управляет проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла | <b>Знать:</b><br>1. особенности функционального программирования,<br>2. основные понятия лямбда-исчисления,<br>3. синтаксис и семантику базовых средств языка Хаскель и средств функционального ядра языка Лисп;<br><b>Уметь:</b><br>1. программировать алгоритмы обработки базовых структур данных на базе средств функциональной парадигмы программирования;<br><b>Владеть:</b><br>1. навыками составления функциональных программ на языках Лисп и Хаскель,<br>2. навыками анализа функциональных программ с целью повышения эффективности вычислений; |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Функциональное программирование» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.24) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной

внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                          | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Тема 1. Введение: особенности функционального программирования. | Основные парадигмы (модели) вычислений Функциональная парадигма и функциональные языки. Свойства функциональных языков: модульность, чистота (отсутствие побочных эффектов), прозрачность вычислений. Роль переменной в функциональном программировании. Достоинства и недостатки функциональной парадигмы.                                                                                        |
| •     | Тема 2. Основные понятия лямбда-исчисления.                     | Синтаксис функциональных выражений в лямбда-исчислении. Операции абстракции и аппликации. Связанные и свободные переменные выражения. Понятие абстрактного синтаксиса. Правила вывода (редукции) в чистом лямбда-исчислении. Нормальный и аппликативный порядок редукции, их связь с энергичным и ленивым вычислением в функциональных языках. Реализация рекурсивных функций в лямбда-исчислении. |
| •     | Тема 3. Функциональные средства языка Лисп.                     | Основные структуры данных языка Лисп: атомы и списки. Синтаксис функциональных выражений. Обычные и особые функции. Встроенные функции базового набора, средства определения новых функций, анонимные функции. Представление атомов и списков в памяти компьютера, понятие S-выражения. Виды                                                                                                       |

|   |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                     | рекурсивной обработки списков. Понятие функционала (функции высшего порядка). Основные встроенные функционалы. Проблема функционального аргумента, способы ее решения. Замыкание функционального аргумента. Функционалы с функциональным значением. Лисп: динамическое связывание и типизация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| • | Тема 4. Доказательство свойств рекурсивных функций. | Простая и обобщенная математическая индукция. Вполне- и обоснованно-упорядоченные множества. Способы введения порядка на множествах списочных выражений. Структурная индукция. Примеры доказательства правильности рекурсивных функций обработки списков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| • | Тема 5. Базовые средства языка Хаскель.             | Особенности языка Хаскель: встроенное каррирование функций, ленивые вычисления, полиморфизм, статическая типизация и автоматический вывод типов. Особенности синтаксиса выражений. Встроенные типы данных и операций: числовые, булевский, символьный, кортежи, списки. Охраняемые выражения. Конструкции LET и WHERE. Встроенные функционалы: отображения, фильтрация, левая и правая свертка. Анонимные функции. Полиморфные функции и типы. Классы типов. Синонимы типов. Конструкторы данных и конструкторы типов. Рекурсивные типы: списки, деревья. Списочные выражения, бесконечные списки. |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование разделов (тем) дисциплины                          | Содержание разделов (тем) дисциплин                                                                                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •     | Тема 1. Введение: особенности функционального программирования. | Основные парадигмы (модели) вычислений. Функциональная парадигма и функциональные языки. Свойства функциональных языков: модульность, чистота (отсутствие побочных эффектов), прозрачность вычислений. Роль переменной |

|   |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                     | в функциональном программировании. Достоинства и недостатки функциональной парадигмы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| • | Тема 2. Основные понятия лямбда-исчисления.         | Синтаксис функциональных выражений в лямбда-исчислении. Операции абстракции и аппликации. Связанные и свободные переменные выражения. Понятие абстрактного синтаксиса. Правила вывода (редукции) в чистом лямбда-исчислении. Нормальный и аппликативный порядок редукции, их связь с энергичным и ленивым вычислением в функциональных языках. Реализация рекурсивных функций в лямбда-исчислении.                                                                                                                                                                                          |
| • | Тема 3. Функциональные средства языка Лисп.         | Основные структуры данных языка Лисп: атомы и списки. Синтаксис функциональных выражений. Обычные и особые функции. Встроенные функции базового набора, средства определения новых функций, анонимные функции. Представление атомов и списков в памяти компьютера, понятие S-выражения. Виды рекурсивной обработки списков. Понятие функционала (функции высшего порядка). Основные встроенные функционалы. Проблема функционального аргумента, способы ее решения. Замыкание функционального аргумента. Функционалы с функциональным значением. Лисп: динамическое связывание и типизация. |
| • | Тема 4. Доказательство свойств рекурсивных функций. | Простая и обобщенная математическая индукция. Вполне- и обоснованно-упорядоченные множества. Способы введения порядка на множествах списочных выражений. Структурная индукция. Примеры доказательства правильности рекурсивных функций обработки списков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| • | Тема 5. Базовые средства языка Хаскель.             | Особенности языка Хаскель: встроенное каррирование функций, ленивые вычисления, полиморфизм, статическая типизация и автоматический вывод типов. Особенности синтаксиса выражений. Встроенные типы данных и операций: числовые, булевский, символьный, кортежи, списки. Охранные выражения. Конструкции LET и WHERE. Встроенные функционалы: отображения, фильтрация, левая и правая свертка. Анонимные функции. Полиморфные функции и типы. Классы типов. Синонимы типов. Конструкторы данных и конструкторы типов. Рекурсивные типы: списки, деревья.                                     |

|  |  |                                          |
|--|--|------------------------------------------|
|  |  | Списочные выражения, бесконечные списки. |
|--|--|------------------------------------------|

### **Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

Тематика практических занятий совпадает с темами лекционных занятий.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.



Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                        | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Тема 1. Введение: особенности функционального программирования. | ОПК-4                                            | контрольная работа                                    |
| Тема 2. Основные понятия лямбда-исчисления.                     | ОПК-4                                            | контрольная работа                                    |
| Тема 3. Функциональные средства языка Лисп.                     | ОПК-4                                            | контрольная работа                                    |
| Тема 4. Доказательство свойств рекурсивных функций.             | ОПК-4                                            | контрольная работа                                    |
| Тема 5. Базовые средства языка Хаскель.                         | ОПК-4                                            | контрольная работа                                    |

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

контрольная работа

Контрольная работа №1: состоит из 5-6 задач на составление рекурсивных функций на языке Лисп, включая разные виды рекурсии.

*Типовые задачи контрольной:*

- Определить функцию-предикат Double, которая в заданном списке дублирует каждый второй элемент верхнего уровня, например: (Double '(K(9)(45 G)()(W))=> (K(9)(9)(45 G)NIL NIL(W))
- Написать функцию-предикат Subset с двумя аргументами – множествами, записанными как списки из неповторяющихся атомов. Предикат определяет, является ли первое множество-аргумент подмножеством второго множества. Например: (Subset '(q r) '(p q s r))=> t .
- Определить функцию Subst0, заменяющую на всех уровнях заданного списочного выражения S все символьные (нечисловые) атомы, отличные от атома \* , на число 0: (Subst0 '(((4 (Z(1))\*())Y))=> '(((4 (0(1))\*())0)).

Контрольная работа №2: состоит из 5-6 задач на определение функций на языке Хаскель.

*Типовые задачи контрольной:*

- Объявить синоним типа для представления точки на плоскости и реализовать на языке Хаскель функцию, которая по четырем заданным точкам определяет, образуют ли они квадрат. Определить вспомогательные функции, если их использование улучшает наглядность решения.
- Используя функционалы, определить на Хаскеле функцию joinLetters, которая в заданном списке из кортежей-пар букв оставляет только пары с разными буквами, и преобразует эти пары в строки, вставляя между ними точку:  
joinLetters [('A','S'),('S','S'),('N','V')] == ["A.S", "N.V"]

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к зачету

- Основные парадигмы (модели) вычислений Функциональная парадигма и функциональные языки.
- Свойства функциональных языков: модульность, чистота (отсутствие побочных эффектов), прозрачность вычислений.
- Роль переменной в функциональном программировании. Достоинства и недостатки функциональной парадигмы.
- Синтаксис функциональных выражений в лямбда-исчислении. Операции абстракции и аппликации. Связанные и свободные переменные выражения. Понятие абстрактного синтаксиса.
- Правила вывода (редукции) в чистом лямбда-исчислении. Нормальный и аппликативный порядок редукции, их связь с энергичным и ленивым вычислением в функциональных языках. Реализация рекурсивных функций в лямбда-исчислении.
- Основные структуры данных языка Лисп: атомы и списки. Синтаксис функциональных выражений. Обычные и особые функции. Встроенные функции базового набора, средства определения новых функций, анонимные функции.
- Представление атомов и списков в памяти компьютера, понятие S-выражения. Виды рекурсивной обработки списков. Понятие функционала (функции высшего порядка). Основные встроенные функционалы.
- Проблема функционального аргумента, способы ее решения. Замыкание функционального аргумента. Функционалы с функциональным значением. Лисп: динамическое связывание и типизация.
- Простая и обобщенная математическая индукция. Вполне- и обоснованно-упорядоченные множества. Способы введения порядка на множествах списочных выражений.

- Структурная индукция. Примеры доказательства правильности рекурсивных функций обработки списков.
- Особенности языка Хаскель: встроенное каррирование функций, ленивые вычисления, полиморфизм, статическая типизация и автоматический вывод типов. Особенности синтаксиса выражений. Встроенные типы данных и операций: числовые, булевский, символьный, кортежи, списки.
- Охраняемые выражения. Конструкции LET и WHERE. Встроенные функционалы: отображения, фильтрация, левая и правая свертка. Анонимные функции. Полиморфные функции и типы.
- Классы типов. Синонимы типов. Конструкторы данных и конструкторы типов. Рекурсивные типы: списки, деревья. Списочные выражения, бесконечные списки.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни             | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный         | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый            | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах курса теоретически и                                                                                                                                                                                                                             | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |

|                   |                                          |                                             |                         |               |             |
|-------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|---------------|-------------|
| (достаточны<br>й) |                                          | практически<br>контролируемого<br>материала |                         |               |             |
| Недостаточн<br>ый | Отсутствие<br>удовлетворительного уровня | признаков                                   | неудовлетв<br>орительно | не<br>зачтено | Менее<br>55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

- 1) Душкин, Р. В. Функциональное программирование на языке Haskell : практическое руководство / Р. В. Душкин. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 609 с. - ISBN 978-5-89818-623-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2108510> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
- 2) Салмина, Н. Ю. Функциональное программирование и интеллектуальные системы : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. - 100 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845918> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

- 1) Сенлорен, С. Введение в Elixir: введение в функциональное программирование / С. Сенлорен Д. Эйзенберг ; пер. с англ. А.Н. Киселева. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 262 с. - ISBN 978-5-97060-518-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027766> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Тестирование и внедрение ПО**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Савкин Дмитрий Александрович, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Тестирование и внедрение ПО».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



## Наименование дисциплины: «Тестирование и внедрение ПО»

**Целью** изучения дисциплины Тестирование и внедрение ПО является формирование у обучающихся компетенций, связанных с основными методами и технологиями тестирования программного обеспечения.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                                                    | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                              | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2<br>Способен применять компьютерные/ суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-2.1 Выбирает компьютерные/суперкомпьютерные методы для решения задач профессиональной деятельности;<br><br>ОПК-2.2 Использует современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности | <b>Знать:</b> теоретические основы технологии управления проектами по тестированию ПО, в том числе для решения задач анализа данных; теоретические основы технологии тестирования ПО.<br><b>Уметь:</b> использовать современные инструменты тестирования ПО в задачах анализа данных; использовать современные инструменты тестирования ПО и тестировать компьютерные программы.<br><b>Владеть:</b> навыком документирования технологии тестирования и создания собственных тест-кейсов |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Тестирование и внедрение ПО» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.25) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные

занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                                                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Тема 1. Основы технологии тестирования.                                  | Основные понятия тестирования ПО. Правила проведения тестирования. История тестирования ПО. Релиз. Ведение статистики ошибок.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2 | Тема 2. Документирование тестирования.                                   | Определение тест-кейсов. Структура тест-кейса. Тест-кейсы, управляемые данными. Поддерживаемость тест-кейса. Количество идей, ожидаемых результатов в тест-кейсе. Проблемные тест-кейсы. Тест-комплекты. Состояния тест-кейса. Обзор тест-кейсов. Отчеты по тестированию. Идеи для написания тест-кейсов. Методология создания тест-кейсов. Методы генерирования тестов. Методы обзора тестов. |
| 3 | Тема 3. Виды тестирования, применяющиеся на различных этапах разработки. | Юнит-тестирование, модульное, интеграционное, системное, инсталляционное, статическое, юзабилити-тестирование, функциональное, альфа-, бета-тестирование, регрессионное, нагрузочное, производительности и др. Инструментальные средства поддержки технологии тестирования.                                                                                                                    |
| 4 | Тема 4. Технологии тестирования и этапы проекта разработки ПО.           | Пути появления ошибок на различных этапах разработки. Цикл тестирования ПО и его связь с процессом разработки ПО. Планирование тестирования. Критерии начала и окончания тестирования. Управление тестированием. Исполнение тестирования. Документирование плана тестирования. Инструментальные средства составления плана тестирования.                                                       |

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела                                                     | Темы лекций                                                                                                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Тема 1. Основы технологии тестирования.                                  | Лекция 1. Основные понятия тестирования ПО.                                                                                                              |
| 2 | Тема 2. Документирование тестирования.                                   | Лекция 2. Структура тест-кейса.<br><br>Лекция 3. Методология создания тест-кейсов. Методы генерирования тестов. Методы обзора тестов.                    |
| 3 | Тема 3. Виды тестирования, применяющиеся на различных этапах разработки. | Лекция 4. Виды тестирования, применяющиеся на различных этапах разработки.<br><br>Лекция 5. Инструментальные средства поддержки технологии тестирования. |
| 4 | Тема 4. Технологии тестирования и этапы проекта разработки ПО.           | Лекция 6. Технологии тестирования<br><br>Лекция 7. Этапы проекта разработки ПО                                                                           |

Перечень тем *лабораторных работ*

1. Модульное тестирование
2. Тестирование производительности, нагрузочное тестирование
3. Статическое тестирование
4. Юзабилити-тестирование
5. Альфа- и бета-тестирование крупных комплексов программ
6. Разработка плана тестирования

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение лабораторных работ, предусматривающих решение задач, по соответствующим темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия,

практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                 | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                          |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Тема 1. Основы технологии тестирования.                                  | ПКС-2                                            | Письменный опрос, выполнение лабораторных работ       |
| Тема 2. Документирование тестирования.                                   | ПКС-2                                            | Письменный опрос, выполнение лабораторных работ       |
| Тема 3. Виды тестирования, применяющиеся на различных этапах разработки. | ПКС-2                                            | Письменный опрос, выполнение лабораторных работ       |
| Тема 4. Технологии тестирования и этапы проекта разработки ПО.           | ПКС-2                                            | Письменный опрос, выполнение лабораторных работ       |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

### Темы лабораторных работ

#### 1. Модульное тестирование

##### Пример задания:

Выполнить инструментальным средством модульное тестирование программного обеспечения. Сформулировать спецификацию, которая будет проверяться данным тестированием, и список идей для тестирования данной спецификации. Сформировать тест-пакет, состоящий как минимум из пяти тест-кейсов. По разработанным тест-кейсам выполнить модульное тестирование с помощью инструментального средства. Сформировать отчеты по тестированию в виде стандартизованных бланков. По результатам тестирования сделать выводы и дать рекомендации.

#### 2. Тестирование производительности, нагрузочное тестирование

##### Пример задания.

Выполнить инструментальным средством тестирование производительности, нагрузочное тестирование программного обеспечения. Сформулировать спецификацию, которая будет проверяться данным тестированием, и список идей для тестирования данной спецификации. Сформировать тест-пакет, состоящий как минимум из пяти тест-кейсов. По разработанным тест-кейсам выполнить тестирование производительности, нагрузочное тестирование с помощью инструментального средства. Сформировать отчеты по тестированию в виде стандартизованных бланков. По результатам тестирования сделать выводы и дать рекомендации.

#### 3. Статическое тестирование

##### Пример задания:

Выполнить инструментальным средством статическое тестирование фрагментов кода известного программного продукта. Сформулировать спецификацию, которая будет проверяться данным тестированием, и список идей для тестирования данной спецификации. Сформировать тест-пакет, состоящий как минимум из пяти тест-кейсов. По разработанным тест-кейсам выполнить статическое тестирование с помощью инструментального средства. Сформировать отчеты по тестированию в виде стандартизованных бланков. По результатам тестирования сделать выводы, дать рекомендации, перечислить возможные способы устранения найденных ошибок.

#### 4. Юзабилити-тестирование

##### Пример задания:

Выполнить инструментальным средством юзабилити-тестирование приложения/сайта. Сформулировать спецификацию, которая будет проверяться данным тестированием, и список идей для тестирования данной спецификации. Сформировать тест-пакет, состоящий как минимум из пяти тест-кейсов. По разработанным тест-кейсам выполнить юзабилити-тестирование. Сформировать отчеты по тестированию в виде стандартизованных бланков. По результатам тестирования сделать выводы, предложить рекомендации разработчику приложения/сайта по улучшению эргономики.

#### **5. Альфа- и бета-тестирование крупных комплексов программ**

##### **Пример задания:**

Изучить опыт альфа- и бета-тестирования крупных компаний – разработчиков ПО. Описать последовательность и результаты тестирования компаниями их программных продуктов. На примере своей программы провести альфа- и бета-тестирование и продемонстрировать поэтапно их ход выполнения. Сформировать отчеты по тестированию в виде бланков.

#### **6. Разработка плана тестирования**

##### **Пример задания:**

Разработать план тестирования программного обеспечения, включающий: описание объекта тестирования, список функций и описание тестируемой системы и ее компонент в отдельности, окружение тестируемой системы (описание программно-аппаратных средств), стратегии тестирования (виды тестирования и их применение по отношению к объекту тестирования), последовательность проведения работ (подготовка, тестирование, анализ результатов в разрезе запланированных фаз разработки), критерии начала тестирования (готовность тестовой платформы, законченность разработки требуемого функционала, наличие всей необходимой документации), критерии окончания тестирования, необходимое для тестирования оборудование и программные средства (тестовый стенд и его конфигурация, программы для автоматизированного тестирования и т.д.), риски и пути разрешения.

### **Примерные вопросы к письменному опросу**

#### **Тема 1. Основы технологии тестирования.**

Вопросы к опросу:

1. Основные понятия тестирования ПО.
2. Правила проведения тестирования.
3. История тестирования ПО.
4. Релиз.
5. Ведение статистики ошибок

#### **Тема 2. Документирование тестирования.**

Вопросы к опросу:

1. Определение тест-кейсов.
2. Структура тест-кейса.
3. Тест-кейсы, управляемые данными.
4. Поддерживаемость тест-кейса.
5. Количество идей, ожидаемых результатов в тест-кейсе.
6. Проблемные тест-кейсы.
7. Тест-комплекты.
8. Состояния тест-кейса.
9. Обзор тест-кейсов.
10. Отчеты по тестированию.
11. Идеи для написания тест-кейсов.
12. Методология создания тест-кейсов.
13. Методы генерирования тестов.

#### 14. Методы обзора тестов.

### Тема 3. Виды тестирования, применяющиеся на различных этапах разработки.

Вопросы к опросу:

1. Юнит-тестирование
2. Модульное тестирование
3. Интеграционное тестирование
4. Системное тестирование
5. Инсталляционное тестирование
6. Статическое тестирование
7. Юзабилити-тестирование
8. Функциональное тестирование
9. Альфа-, бета- тестирование
10. Регрессионное тестирование
11. Нагрузочное тестирование
12. Тестирование производительности.
13. Инструментальные средства поддержки технологии тестирования.

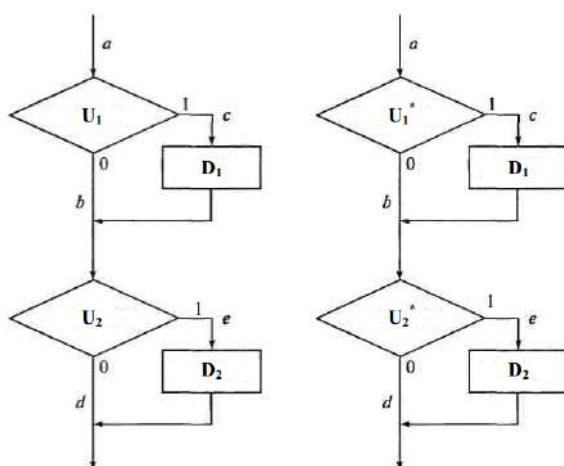
### Тема 4. Технологии тестирования и этапы проекта разработки ПО.

Вопросы к опросу:

1. Пути появления ошибок на различных этапах разработки.
2. Цикл тестирования ПО и его связь с процессом разработки ПО.
3. Планирование тестирования.
4. Критерии начала и окончания тестирования.
5. Управление тестированием.
6. Исполнение тестирования.
7. Документирование плана тестирования.
8. Инструментальные средства составления плана тестирования.

#### Пример задания для контрольной работы.

| U1              | U2             | D1    | D2    | *U1        | *U2        |
|-----------------|----------------|-------|-------|------------|------------|
| (A>1) and (B=0) | (A=2) or (Y>1) | X=X/A | X=X+1 | A>1 or B=2 | A=2 or Y<3 |



Пример алгоритма программы:

а) без ошибок; б) с ошибками

Выполнить покрытие решений.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Перечень вопросов для промежуточного контроля (зачета).

1. Тестирование ПО. История возникновения и становления, цели и задачи тестирования.
2. Уровни тестирования ПО. Характеристика каждого уровня. Стоимость обнаружения ошибки на разных стадиях тестирования.
3. Тестирование методом черного ящика. Особенности, достоинства, недостатки.
4. Тестирование методом белого ящика. Особенности, достоинства, недостатки.
5. Тестирование методом серого ящика. Особенности, достоинства, недостатки.
6. Отладка, исключения. Механизм работы, обработка. Примеры использования, достоинства, недостатки.
7. Разработка через тестирование. Обоснованность использования.
8. Юнит тестирование. Механизмы автоматизации тестирования.
9. Механизмы оценки тестирования. Метрики.
10. Статические и динамическое тестирование. Плюсы и минусы.
11. Жизненный цикл бага.
12. Тестирование в экстремальном программировании.
13. Системы отслеживания ошибок. Принцип работы, основные функции.
14. Стресс тестирование, тестирование производительности и нагрузочное тестирование.
15. Дымовое тестирование, сборочное тестирование, регрессионное тестирование.
16. Санити (DOA) тесты. Основная задача, принципы написания санити (DOA) тестов.
17. Функциональное тестирование, системное тестирование. Отличие функционального тестирования от сборочного.
18. Полевое тестирование, тестирование удобства использования, обоснование необходимости этих видов тестирования.
19. Альфа и бета тестирование. Особенности, задачи, отличие от других видов тестирования.
20. Рефакторинг.

### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                    | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Девятибалльная шкала, зачет | БР С, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность        | Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных | отлично                                   | зачтено                     | 86-100                                |



|                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |            |           |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|-----------|
|                                  |                                                                                                                                                                   | методов, приемов, технологий                                                                                                                                                                                                                                          |                     |            |           |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения</i> | хорошо              |            | 71<br>-85 |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно   |            | 55<br>-70 |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55  |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Абрамов, Е. С. Машинно-ориентированное программирование: Учебное пособие / Абрамов Е.С., Сидоров И.Д. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 87 с.: ISBN 978-5-9275-2065-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991870> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Гуськова, О.И. Объектно ориентированное программирование в Java : учебное пособие / О. И. Гуськова. - Москва : МПГУ, 2018. - 240 с. - ISBN 978-5-4263-0648-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020593> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)

- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория вероятности и математическая статистика**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Степанов Алексей Васильевич, д.ф.-м.н., профессор

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Теория вероятностей и математическая статистика».

**Цель** дисциплины: целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование математической культуры, овладение студентами математическим аппаратом теории вероятностей и математической статистики, который используется непосредственно для решения прикладных задач и построения вероятностных моделей в различных областях практической деятельности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                     | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                              | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности. | ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний. | - <b>знать</b> основные методы и модели теории вероятностей и математической статистики; о возможностях, предоставляемых точными науками по интерпретации и обобщению научных исследований; знать о возможностях, предоставляемых теорией вероятностей при решении прикладных задач;<br>- <b>уметь</b> применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач;<br>- <b>владеть</b> практическими навыками использования математического аппарата теории вероятностей для решения конкретных задач; навыками по поиску дополнительного материала по каждой теме курса; навыками формализации задач, составления алгоритмов решения, пригодных для последующего программирования; владеть профессиональным языком предметной области знания |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Теория вероятностей и математическая статистика» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.26) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных

планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Пространство элементарных событий          | Пространство событий. Операции над событиями. Алгебра событий. Измеримое пространство. Вероятность случайных событий. Комбинаторно-вероятностные схемы. Аксиоматика Колмогорова. Вероятностная мера и вероятностное пространство. Свойства вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. |
| 2 | Биномиальное распределение                 | Биномиальная и полиномиальная схемы независимых испытаний. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 | Случайная величина. Функция распределения. | Определение и описание случайной величины: функция распределения и плотность распределения вероятностей, их свойства. Основные дискретные и абсолютно непрерывные распределения: биномиальное, геометрическое, пуассоновское, нормальное, показательное, равномерное, распределение Стюдента.                                                                                     |
| 4 | Многомерные случайные величины.            | Многомерные случайные величины: функция распределения вероятностей многомерных случайных величин, их свойства. Ковариация случайных величин. Коэффициент корреляции и его свойства. Корреляционная матрица. Совместная функция распределения случайных величин. Дискретные и абсолютно случайные непрерывные векторы. Независимость случайных величин.                            |

|   |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                 | Критерии независимости дискретных и абсолютно непрерывных случайных величин. Распределение функции от случайных величин. Свертка распределений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5 | Числовые характеристики случайной величины                      | Интеграл Лебега от случайной величины по вероятностной мере на пространстве элементарных событий. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Интеграл Лебега–Стилтьеса и его связь с интегралом Лебега. Вычислительные формулы для математических ожиданий дискретных и абсолютно непрерывных случайных величин. Математические ожидания и дисперсии типовых распределений. Моменты случайных величин. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Основные неравенства классической теории вероятностей: неравенства Чебышева, неравенства Маркова. Ковариация и коэффициент корреляции, их свойства. Понятие об условном математическом ожидании. Условная плотность. |
| 6 | Предельные теоремы                                              | Типы сходимости случайных величин. Теоремы, связывающие различные типы сходимостей. Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема непрерывности. Условие Линдберга. Центральная теорема в форме Линдберга. Теорема Ляпунова. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Теорема Хинчина. Усиленный закон больших чисел Колмогорова. Теорема Бореля.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7 | Цепи Маркова                                                    | Определение марковского процесса. Уравнение Колмогорова-Чепмена. Классификация состояний марковской цепи. Эргодическая теорема. Определение марковского процесса. Уравнение Колмогорова-Чепмена. Матрица интенсивностей и её свойства. Система дифференциальных уравнений Колмогорова, её решение. Предельное распределение вероятностей. Простейший поток событий. Пуассоновский процесс. Процессы размножения и гибели.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8 | Статистические модели. Вариационный ряд и его характеристики.   | Статистические модели и основные задачи статистического анализа, примеры; экспоненциальные семейства. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Теорема Гливенко. Теорема Колмогорова об оценке неизвестной функции распределения. Выборочные распределения. Асимптотические распределения выборочных моментов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9 | Статистическое оценивание неизвестных параметров распределения. | Статистическое оценивание. Состоятельные, несмещённые, эффективные оценки. Неравенство информации. Достаточные статистики. Условное распределение, условное математическое ожидание. Улучшение несмещенной оценки посредством усреднения по достаточной статистике. Полные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



|    |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                   | достаточные статистики. Наилучшие несмещенные оценки. Теорема факторизации.                                                                                                                                                                          |
| 10 | Методы оценивания.                | Метод максимального правдоподобия и метод моментов                                                                                                                                                                                                   |
| 11 | Оценки наибольшего правдоподобия. | Оценки наибольшего правдоподобия, их состоятельность. Понятие асимптотической нормальности случайной последовательности. Асимптотическая нормальность оценок максимального правдоподобия. Примеры преобразований, стабилизирующих экспертные оценки. |
| 12 | Метод наименьших квадратов.       | Метод наименьших квадратов. Ортогональные планы. Анализ нормальной выборки. Свойства оценок метода наименьших квадратов. Теорема Гаусса - Маркова.                                                                                                   |
| 13 | Доверительные интервалы.          | Интервальные оценки. Нахождение доверительных и асимптотически доверительных интервалов.                                                                                                                                                             |
| 14 | Проверка статистических гипотез.  | Проверка статистических гипотез, основные понятия. Ошибки первого и второго рода. Лемма Неймана-Пирсона. Равномерно наиболее мощные критерии, примеры. Проверка гипотез значимости. Критерии К. Пирсона «хи-квадрат» и Колмогорова.                  |

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела                                          | Темы лекций                                                                                                                    |
|---|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Пространство элементарных событий                             | Лекция 1. Дискретное пространство элементарных событий.<br>Лекция 2. Произвольное пространство элементарных событий.           |
| 2 | Биномиальное распределение                                    | Лекция 3. Биномиальное распределение.                                                                                          |
| 3 | Случайная величина. Функция распределения.                    | Лекция 4. Случайная величина. Функция распределения.                                                                           |
| 4 | Многомерные случайные величины.                               | Лекция 5. Многомерные случайные величины                                                                                       |
| 5 | Числовые характеристики случайной величины.                   | Лекция 6. Числовые характеристики случайной величины.                                                                          |
| 6 | Предельные теоремы.                                           | Лекция 7. Сходимость случайных величин.<br>Лекция 8. Центральная предельная теорема.<br>Лекция 9. Закон больших чисел.         |
| 7 | Цепи Маркова.                                                 | Лекция 10. Дискретные цепи Маркова<br>Лекция 11. Марковские процессы с дискретным множеством состояний и непрерывным временем. |
| 8 | Статистические модели. Вариационный ряд и его характеристики. | Лекции 12. Статистические модели. Вариационный ряд и его характеристики.                                                       |

|    |                                                                 |                                                                            |
|----|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Статистическое оценивание неизвестных параметров распределения. | Лекция 13. Статистическое оценивание неизвестных параметров распределения. |
| 10 | Методы оценивания.                                              | Лекции 14. Методы оценивания.                                              |
| 11 | Оценки наибольшего правдоподобия.                               | Лекция 15. Оценки наибольшего правдоподобия                                |
| 12 | Метод наименьших квадратов.                                     | Лекция 16. Метод наименьших квадратов.                                     |
| 13 | Доверительные интервалы.                                        | Лекция 17. Доверительные интервалы.                                        |
| 14 | Проверка статистических гипотез.                                | Лекция 18. Проверка статистических гипотез.                                |

### **Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

Тема 1. Дискретное пространство элементарных событий  
Тема 2. Произвольное пространство элементарных событий  
Тема 3. Биномиальное распределение  
Тема 4. Случайная величина. Функция распределения  
Тема 5. Многомерные случайные величины  
Тема 6. Числовые характеристики случайной величины.  
Тема 7. Сходимость случайных величин  
Тема 8. Центральная предельная теорема  
Тема 9. Закон больших чисел  
Тема 10. Дискретные цепи Маркова  
Тема 11. Марковские процессы с дискретным множеством состояний и непрерывным временем.  
Тема 12. Статистические модели. Вариационный ряд и его характеристики  
Тема 13. Статистическое оценивание неизвестных параметров распределения  
Тема 14. Методы оценивания.  
Тема 15. Оценки наибольшего правдоподобия  
Тема 16. Метод наименьших квадратов  
Тема 17. Доверительные интервалы  
Тема 18. Проверка статистических гипотез

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и

применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно

связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                        | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Пространство элементарных событий                               | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач.                                 |
| Биномиальное распределение                                      | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач, контрольная работа              |
| Случайная величина. Функция распределения.                      | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач                                  |
| Многомерные случайные величины.                                 | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач                                  |
| Числовые характеристики случайной величины.                     | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач                                  |
| Предельные теоремы.                                             | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач                                  |
| Цепи Маркова.                                                   | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач,                                 |
| Статистические модели. Вариационный ряд и его характеристики.   | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач, контрольная работа              |
| Статистическое оценивание неизвестных параметров распределения. | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач                                  |
| Методы оценивания.                                              | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач                                  |
| Оценки наибольшего правдоподобия.                               | ОПК-1                                            | Контрольная работа                                    |
| Метод наименьших квадратов.                                     | ОПК-1                                            | Решение задач                                         |
| Доверительные интервалы.                                        | ОПК-1                                            | Опрос, решение задач                                  |
| Проверка статистических гипотез.                                | ОПК-1                                            | Консультация, опрос, самостоятельная работа           |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

### Примеры вопросов для устного опроса:

Тема 4. Случайная величина. Функция распределения.

1. Случайная величина. Функция распределения и её свойства.
2. Дискретные случайные величины и их описание.
3. Примеры дискретных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.
4. Абсолютно непрерывные случайные величины их описание. Плотность распределения одномерной случайной величины и ее свойства.
5. Примеры абсолютно непрерывных случайных величин. Равномерное

распределение. Показательный закон. Нормальное распределение.

Тема 6. Числовые характеристики случайной величины.

1. Интеграл Лебега-Стилтьеса.
2. Математическое ожидание и его свойства.
3. Дисперсия и её свойства.
4. Моменты случайной величины и их применение. Мода, медиана.

**Типовые контрольные задания:**

### Контрольная работа №1

- В урне имеются четыре шара под номерами 1,2,3. Вынули один за другим 2 шара. Найти ряд распределения, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию разности номеров вынутых шаров.
- Плотность распределения случайной величины имеет вид
$$f(x)=a e^{-|x|} \quad (-\infty < x < \infty).$$

Найти параметр  $a$ , функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, моду и медиану этой случайной величины.

- Вероятность поломки каждого из 5 работающих станков равна 0,08. Найдите функцию распределения количества сломанных станков.
- Многократно измеряют некоторую величину. Вероятность того, что эта величина по модулю не превзойдёт 10, равна 0,99. Найти систематическую ошибку прибора, если среднеквадратическая ошибка измерений равна 1 и ошибки измерения распределены по нормальному закону.

### Контрольная работа №2

- Рыбак забросил спиннинг 80 раз. Какова вероятность того, что он поймал хотя бы одну рыбу, если одна рыба приходится в среднем на 200 забрасываний?
- Случайная величина  $X$  равномерно распределена на интервале  $(-a, a)$ . Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $Y=5X-2a$ .
- Известно распределение случайного вектора  $(X, Y)$

|          | $X = 2$ | $X = 4$ | $X = 6$ |
|----------|---------|---------|---------|
| $Y = -2$ | 0,1     | 0,1     | 0,3     |
| $Y = -4$ | 0,2     | 0,2     | 0,1     |

Выясните, зависимы ли события  $XY \neq 0$  и  $X + Y = 0$ .

Найдите ковариацию  $X$  и  $Y$ , ряд распределения величины  $Z=X+Y$ .

4.. В здании включено 2000 ламп. Вероятность перегорания каждой равна 0,05. Найти вероятность того, что перегорит не более 50. Оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом работающих ламп и средним числом исправных ламп, окажется меньше 40.

5.. Производится 12 независимых испытаний с вероятностью успеха 0,1 в каждом испытании. Пусть  $X$  – число успехов в испытаниях с номерами 1,2,...,6,  $Y$  – число успехов в испытаниях с номерами 4,5,...,12. Найдите дисперсию  $D[X+2Y]$ .

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

### Вопросы для промежуточного контроля (экзамена. 5 семестр)

1. Дискретное вероятностное пространство.
2. Аксиомы теории вероятностей для произвольного вероятностного пространства.

- 3.Вероятность события (классическое, геометрическое, статистическое определения, вероятностная мера)
- 4.Свойства вероятности.
- 5.Условная вероятность. Теорема умножения. Независимость событий.
- 6.Формула полной вероятности.
- 7.Формула Байеса.
- 8.Математическая модель  $n$  независимых опытов (схема Бернулли). Биномиальное распределение.
- 9.Случайная величина. Функция распределения и её свойства.
- 10.Дискретные случайные величины и их описание.
- 11.Примеры дискретных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.
- 12.Абсолютно непрерывные случайные величины их описание. Плотность распределения одномерной случайной величины и ее свойства.
- 13.Примеры абсолютно непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Показательный закон. Нормальное распределение.
- 14.Многомерная случайная величина. Функция распределения многомерной случайной величины и её свойства.
- 15.Независимые случайные величины.
- 16.Распределение суммы независимых случайных величин.
- 17.Функции от случайных величин.
- 18.Интеграл Лебега-Стилтьеса.
- 19.Математическое ожидание и его свойства.
- 20.Дисперсия и её свойства.
- 21.Моменты случайной величины и их применение. Мода, медиана.
- 22.Условные законы распределения и числовые характеристики случайной величины.
- 23.Ковариация случайных величин и её свойства.
- 24.Коэффициент корреляции случайных величин и его свойства.
- 25.Сходимость случайных величин.
- 26.Неравенство Чебышева.
- 27.Теорема Пуассона для одинаково распределенных случайных величин.
- 28.Локальная теорема Муавра-Лапласа.
- 29.Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
- 30.Центральная предельная теорема в простейшей форме.
- 31.Центральная предельная теорема в форме Линдеберга.
- 32.Сходимость к нормальному распределению в форме Ляпунова.
- 33.Закон больших чисел. Теорема Бернулли.

### **Вопросы для промежуточного контроля (зачета с оценкой, 6 семестр)**

- Определение, классификация и описание случайного процесса.
- Определение дискретной цепи Маркова.
- Однородная дискретная цепь Маркова.
- Уравнения Колмогорова-Чепмена.
- Классификация состояний дискретной цепи Маркова.
- Эргодическая цепь Маркова.
- Марковские случайные процессы с дискретным множеством состояний и непрерывным временем.
- Простейший поток событий.
- Пуассоновский случайный процесс.
- Предельное распределение вероятностей.
- Процесс размножения и гибели.

- Вариационный и статистический ряд, Полигон и гистограмма.
- Эмпирическая функция распределения и ее свойства Теоремы Гливленко и Колмогорова
- Распределение Фишера
- Распределение Стьюдента.
- распределение
- Выборочное среднее и его свойства.
- Выборочная дисперсия и ее свойства.
- Выборочные начальные моменты и их свойства.
- Выборочные центральные моменты и их свойства.
- Асимптотические свойства выборочного распределения
- Статистическая оценка. Несмещенные оценки. Примеры несмещенных оценок.
- Состоятельные оценки. Примеры.
- Метод моментов
- Метод наибольшего правдоподобия
- Эффективные оценки. Неравенство Рао-Крамера.
- Асимптотически эффективные оценки.
- Достаточные статистики. Критерий Неймана-Пирсона.
- Метод доверительных интервалов.
- Проверка гипотез. Ошибки 1 и 2 рода.
- Общая схема проверки гипотез.
- Критерий проверки. Критическая область. Критерий согласия

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                           | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                                  | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и        | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                             |                                                                          |                                                                                                      |                       |  |             |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|-------------|
|                                             | образцу с<br>большой<br>степени<br>самостоятель<br>ности и<br>инициативы | иллюстрировать ими<br>теоретические<br>положения или<br>обосновывать практику<br>применения          |                       |  |             |
| Удовлетвори<br>тельный<br>(достаточно<br>й) | Репродуктивн<br>ая<br>деятельность                                       | Изложение в пределах<br>задач курса<br>теоретически и<br>практически<br>контролируемого<br>материала | удовлетвор<br>ительно |  | 55-70       |
| Недостаточн<br>ый                           | Отсутствие признаков<br>удовлетворительного уровня                       | неудовлетв<br>орительно                                                                              | не<br>зачтено         |  | Менее<br>55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5cde54d3671a96.35212605. - ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1541962> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Бочаров, П. П. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] / П. П. Бочаров, А. В. Печинкин. - 2-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 296 с. - ISBN 5-9221-0633-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405754> (дата обращения: 03.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Корчагин, В. В. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / В. В. Корчагин, С. В. Белокуров, Р. В. Кузьменко. - Воронеж : Воронежский институт ФСИН России, 2019. - 162 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086219> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Ананьевский, С. М. Теория вероятностей с примерами и задачами: Учебное пособие / Ананьевский С.М., Невзоров В.Б. - СПб:СПбГУ, 2013. - 240 с.: ISBN 978-5-288-05491-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/940734> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Двойцова, И. Н. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / И. Н. Двойцова. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. - 136 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844137> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).



- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Перспектив» (Договор с ООО Перспектив, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Уравнение математической физики**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Пестов Леонид Николаевич, д.ф.-м.н., профессор

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Уравнение математической физики».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Уравнения математической физики»

**Целью** освоения дисциплины является изучение вопросов корректности основных задач математической физики, получение явных формул решения, знакомство с основами современных инструментов исследования этих задач.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                              | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной                                                                                                                                        | ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.<br>ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.                                                                                              | <b>Знать:</b> теоретические основы естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой в области уравнений математической физики.<br><b>Уметь:</b> использовать полученные теоретические знания в разработке алгоритмических и программных решений в области уравнений математической физики<br><b>Владеть:</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением методов математической физики. |
| ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и | ОПК-3.1 – Разрабатывает алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей<br>ОПК-3.2 – Создает информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных<br>ОПК-3.3. Применяет тесты и средства тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям | <b>Знать:</b> основные понятия и определения курса; методы решения основных уравнений математической физики: волнового уравнения, уравнения теплопроводности, уравнения Пуассона.<br><b>Уметь:</b> использовать полученные теоретические знания в разработке информационных и имитационных моделей физических процессов, приводящихся к уравнениям математической физики.<br><b>Владеть:</b> способностью решать и модифицировать математические модели для решения задач с применением методов математической физики.                                                         |

|                                                                                                           |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| средств<br>тестирования<br>систем и средств<br>на соответствие<br>стандартам и<br>исходным<br>требованиям |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Уравнения математической физики» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.14) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| №<br>п/п | Наименование<br>темы                                                                            | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Тема 1.<br>Классификация<br>уравнений<br>математической<br>физики.<br>Приведение<br>уравнений к | Приведение уравнений к каноническому виду. Постановка краевых задач для уравнений математической физики. Вывод уравнений колебаний струны, теплопроводности, Лапласа; постановка краевых задач, их физическая интерпретация. Классификация краевых задач. Теорема Коши-Ковалевской. Понятие характеристического направления. Характеристики; приведение к каноническому виду и классификация |

|   |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | каноническому виду. Постановка краевых задач для уравнений математической физики   | линейных уравнений с частными производными второго порядка. Понятие корректной краевой задачи; примеры корректных и некорректных краевых задач. Пример Адамара.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 | Тема 2. Задача Коши для волнового уравнения.                                       | Волновое уравнение. Энергетические неравенства. Единственность решения задачи Коши и смешанной задачи. Задача Коши для уравнения колебаний струны. Метод отражений. Полубесконечная и конечная струна. Вывод формул Кирхгофа и Пуассона, исследование этих формул; передний и задний фронты волны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 | Тема 3. Задача Коши для уравнения теплопроводности.                                | Уравнение теплопроводности; принцип максимума в ограниченной области и единственность решения задачи Коши; построение решения задачи Коши для уравнения теплопроводности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 | Тема 4<br>Гармонические функции.<br>Уравнения Лапласа и Пуассона.                  | Свойства гармонических функций. Принцип максимума. Стирание особенностей гармонической функции. Последовательности гармонических функций. Поведение гармонической функции на бесконечности. Уравнения Лапласа и Пуассона. Формулы Грина. Примеры построения функций Грина; решение краевой задачи с помощью функций Грина. Фундаментальное решение оператора Лапласа; потенциалы; единственность решений основных краевых задач для уравнения Лапласа; функция Грина задачи Дирихле; решение краевых задач для круга; решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в шаре; единственность решения внешней задачи Дирихле; обобщенные решения краевых задач. Решение краевых задач для простейших областей методом разделения переменных. Задачи для неограниченной области. |
| 5 | Тема 5. Задача Штурма-Лиувилля.                                                    | Сведение задачи Штурма-Лиувилля к интегральному уравнению. Свойства собственных значений и собственных функций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6 | Тема 6. Метод Фурье для уравнений параболического и гиперболического типа.         | Обоснование метода Фурье для уравнения теплопроводности. Метод Фурье для уравнения колебаний струны. Общая схема метода Фурье. Смешанная задача для уравнения теплопроводности. Смешанная задача для уравнения колебаний струны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7 | Тема 7.<br>Обобщенные функции.                                                     | Обобщенные производные по Соболеву. Пространства Соболева. Понятие о теоремах вложения. Основные и обобщенные функции. Дифференцирование обобщенных функций. Дельта-функция Дирака.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8 | Тема 8.<br>Вариационный метод для решения задач для уравнений эллиптического типа. | Энергетическое пространство положительно определенного оператора. Обобщенные решения уравнений. Положительная определенность оператора задачи Дирихле. Вариационные свойства собственных значений. Минимаксимальный принцип Куранта. Теорема о дискретности спектра.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа**  
(предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № п/п | Наименование темы                                                                                                                                              | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Тема 1. Классификация уравнений математической физики. Приведение уравнений к каноническому виду. Постановка краевых задач для уравнений математической физики | Приведение уравнений к каноническому виду. Постановка краевых задач для уравнений математической физики. Вывод уравнений колебаний струны, теплопроводности, Лапласа; постановка краевых задач, их физическая интерпретация. Классификация краевых задач. Теорема Коши-Ковалевской. Понятие характеристического направления. Характеристики; приведение к каноническому виду и классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка. Понятие корректной краевой задачи; примеры корректных и некорректных краевых задач. Пример Адамара.                                                                                                                                                                                                                |
| 2     | Тема 2. Задача Коши для волнового уравнения.                                                                                                                   | Волновое уравнение. Энергетические неравенства. Единственность решения задачи Коши и смешанной задачи. Задача Коши для уравнения колебаний струны. Метод отражений. Полубесконечная и конечная струна. Вывод формул Кирхгофа и Пуассона, исследование этих формул; передний и задний фронты волны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3     | Тема 3. Задача Коши для уравнения теплопроводности.                                                                                                            | Уравнение теплопроводности; принцип максимума в ограниченной области и единственность решения задачи Коши; построение решения задачи Коши для уравнения теплопроводности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4     | Тема 4 Гармонические функции. Уравнения Лапласа и Пуассона.                                                                                                    | Свойства гармонических функций. Принцип максимума. Стирание особенностей гармонической функции. Последовательности гармонических функций. Поведение гармонической функции на бесконечности. Уравнения Лапласа и Пуассона. Формулы Грина. Примеры построения функций Грина; решение краевой задачи с помощью функций Грина. Фундаментальное решение оператора Лапласа; потенциалы; единственность решений основных краевых задач для уравнения Лапласа; функция Грина задачи Дирихле; решение краевых задач для круга; решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в шаре; единственность решения внешней задачи Дирихле; обобщенные решения краевых задач. Решение краевых задач для простейших областей методом разделения переменных. Задачи для неограниченной области. |
| 5     | Тема 5. Задача Штурма-Лиувилля.                                                                                                                                | Сведение задачи Штурма-Лиувилля к интегральному уравнению. Свойства собственных значений и собственных функций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6     | Тема 6. Метод Фурье для                                                                                                                                        | Обоснование метода Фурье для уравнения теплопроводности. Метод Фурье для уравнения колебаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



|   |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | уравнений параболического и гиперболического типа.                              | струны. Общая схема метода Фурье. Смешанная задача для уравнения теплопроводности. Смешанная задача для уравнения колебаний струны.                                                                                                                                  |
| 7 | Тема 7. Обобщенные функции.                                                     | Обобщенные производные по Соболеву. Пространства Соболева. Понятие о теоремах вложения. Основные и обобщенные функции. Дифференцирование обобщенных функций. Дельта-функция Дирака.                                                                                  |
| 8 | Тема 8. Вариационный метод для решения задач для уравнений эллиптического типа. | Энергетическое пространство положительно определенного оператора. Обобщенные решения уравнений. Положительная определенность оператора задачи Дирихле. Вариационные свойства собственных значений. Минимаксимальный принцип Куранта. Теорема о дискретности спектра. |

**Рекомендуемая тематика *практических* занятий:**

| № п/п | Наименование темы                                                                                                                                              | Содержание темы                                                                                                                                                                                                   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Тема 1. Классификация уравнений математической физики. Приведение уравнений к каноническому виду. Постановка краевых задач для уравнений математической физики | Классификация уравнений математической физики. Приведение уравнений к каноническому виду. Постановка краевых задач для уравнений математической физики                                                            |
| 2     | Тема 2.. Задача Коши для волнового уравнения.                                                                                                                  | Методы решения задачи Коши для волнового уравнения. Изучение свойств решений задачи Коши для волнового уравнения                                                                                                  |
| 3     | Тема 3. Задача Коши для уравнения теплопроводности                                                                                                             | Методы решения задачи Коши для уравнения теплопроводности. Изучение свойств решений задачи Коши для уравнения теплопроводности                                                                                    |
| 4     | Тема 4 Гармонические функции. Уравнения Лапласа и Пуассона.                                                                                                    | Метод разделения переменных для решения краевых задач для уравнений Лапласа и Пуассона в простейших областях. Методы построения функции Грина                                                                     |
| 5     | Тема 5. Задача Штурма-Лиувилля.                                                                                                                                | Функция Грина задачи Штурма-Лиувилля. Методы построения функции Грина задачи Штурма-Лиувилля.                                                                                                                     |
| 6     | Тема 6. Метод Фурье для уравнений параболического и гиперболического типа.                                                                                     | Рассмотрение метода Фурье в трех важнейших случаях:<br>1. Однородное уравнение и однородные граничные условия;<br>2. Неоднородное уравнение и однородные граничные условия;<br>3. Неоднородные граничные условия. |
| 7     | Тема 7. Обобщенные функции.                                                                                                                                    | Дельта-функция Дирака и ее свойства. Действия над обобщенными функциями. Фундаментальные решения дифференциальных операторов.                                                                                     |

|   |                                                                                 |                                                                                                                                          |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | Тема 8. Вариационный метод для решения задач для уравнений эллиптического типа. | Пространства Соболева и их применения в теории уравнений в частных производных. Обобщенные решения краевых задач. Вариационные принципы. |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал

прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                       | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Тема 1. Классификация уравнений математической физики. Приведение уравнений к каноническому виду. Постановка краевых задач для уравнений математической физики | ОПК-1<br>ОПК-3                                   | письменно                                             |
| Тема 2. Задача Коши для волнового уравнения.                                                                                                                   | ОПК-1<br>ОПК-3                                   | письменно                                             |
| Тема 3. Задача Коши для уравнения теплопроводности.                                                                                                            | ОПК-1<br>ОПК-3                                   | письменно                                             |
| Тема 4 Гармонические функции. Уравнения Лапласа и Пуассона.                                                                                                    | ОПК-1<br>ОПК-3                                   | письменно                                             |
| Тема 5. Задача Штурма-Лиувилля.                                                                                                                                | ОПК-1<br>ОПК-3                                   | письменно                                             |
| Тема 6. Метод Фурье для уравнений параболического и гиперболического типа.                                                                                     | ОПК-1<br>ОПК-3                                   | письменно                                             |
| Тема 7. Обобщенные функции.                                                                                                                                    | ОПК-1                                            | письменно                                             |

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                        | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                 |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
|                                                                                 | ОПК-3                                            |                                                       |
| Тема 8. Вариационный метод для решения задач для уравнений эллиптического типа. | ОПК-1<br>ОПК-3                                   | письменно                                             |

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

### Примеры тестовых заданий:

Тема 1. Классификация уравнений математической физики. Приведение уравнений к каноническому виду. Постановка краевых задач для уравнений математической физики

|                                                                              | Вопрос теста                                                                                                  | Варианты ответов                 |  |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--|
| Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции | При $\Delta > 0$ уравнение является:                                                                          | параболическим                   |  |
|                                                                              |                                                                                                               | гиперболическим                  |  |
|                                                                              |                                                                                                               | эллиптическим                    |  |
|                                                                              |                                                                                                               |                                  |  |
| Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции        | В качестве новых переменных, не изменяющих тип уравнения можно взять:                                         | $\xi = x - 2y, \eta = 2x + y;$   |  |
|                                                                              |                                                                                                               | $\xi = 2x - 4y, \eta = 3x - 6y;$ |  |
|                                                                              |                                                                                                               | $\xi = 2x + y, \eta = 4x + 2y;$  |  |
|                                                                              |                                                                                                               | $\xi = 3x - 6y, \eta = x - 2y;$  |  |
| Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции          | Какое преобразование приведет уравнение $x^2 U_{xx} - 2xy U_{xy} + y^2 U_{yy} + U_x = 0$ к каноническому виду | $\xi = 3x - 4y, \eta = 3x - 2y;$ |  |
|                                                                              |                                                                                                               | $\xi = 4x - 2y, \eta = 2x + 3y;$ |  |
|                                                                              |                                                                                                               | $\xi = xy, \eta = x$             |  |
|                                                                              |                                                                                                               | $\xi = 3x - 2y, \eta = x - 2y;$  |  |

Тема 2. Задача Коши для волнового уравнения.

|                                                 | Вопрос теста                                                              | Варианты ответов                                                                   |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой | Уравнение вида $U_{tt} = a^2 U_{xx} + g(x, t)$<br>Является ... уравнением | 1. Уравнением теплопроводности<br>2. Уравнением волновым<br>3. Уравнением Пуассона |

| уровень освоения компетенции                                          |                                                                                                                                    |                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции | Какое из перечисленных граничных условий задает свободное закрепление концов струны                                                | $U(0,t)=0,$<br>$U_x(l,t)+hU(l,t)=0$<br>$U_x(0,t)=0, U(l,t)=0$<br>$U(0,t)=0, U(l,t)=0$<br>$U_x(0,t)=0, U_x(l,t)=0$ |
| Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции   | Решение классической задачи Коши волнового уравнения<br>$U_{tt} = U_{xx} + 6,$<br>$U_t(x,0) = 4x,$<br>$U(x,0) = x^2,$<br>имеет вид | $U(x,t) = 2(x-2t) - (x + 2t)$<br>$U(x,t) = (x + 2t)^2$<br>$U(x,t) = (x + 2t)$<br>$U(x,t) = 2(x-2t) + (x + 2t)$    |

### Тема 3. Задача Коши для уравнения теплопроводности

|                                                                              | Вопрос теста                                                                                               | Варианты ответов                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции | Какое из названий подходит для уравнения $U_t - a^2 U_{xx} = f(x,t)$                                       | Волновое уравнение<br>Уравнение теплопроводности<br>Уравнение Пуассона<br>Уравнение Лапласа                                |
| Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции        | Решение классической задачи теплопроводности<br>$U_t = U_{xx} + t + \exp t,$<br>$U(x,0) = 2,$<br>имеет вид | $U(x,t) = 1 + \exp t + t^2/2$<br>$U(x,t) = (\sin t + 2t)^2$<br>$U(x,t) = (5 + 2t)$<br>$U(x,t) = 2 - 2t + 3t^2$             |
| Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции          | Решение классической задачи теплопроводности<br>$U_t = U_{xx} + 3t^2,$<br>$U(x,0) = \sin x,$<br>имеет вид  | $U(x,t) = 1 + \exp t + t^2/2$<br>$U(x,t) = t^3 + \exp(-t) \sin(x)$<br>$U(x,t) = 5 + \cos(t)$<br>$U(x,t) = 2 - 2t + \cos x$ |

### Тема 4. Гармонические функции. Уравнения Лапласа и Пуассона.

|                                                                              | Вопрос теста                            | Варианты ответов                          |                  |  |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|--|
| Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции | Уравнение вида $\Delta u = 0$ носит имя | 1.Лапласа<br>2.Пуассона<br>3. Гельмгольца |                  |  |
| Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции        | Установите соответствие                 | $\Delta u = 0$                            | Волновое         |  |
|                                                                              |                                         | $U_t - a^2 U_{xx} = f(x,t)$               | теплопроводности |  |
|                                                                              |                                         | $U_{tt} + a^2 U_x$                        | Лапласа          |  |

|                                                                              |                                                      |                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|                                                                              |                                                      | $x$<br>$=f(x,t)$<br>)                                                                                                                                                                                          |  |  |
| Оценка<br>«отлично» (зачтено) или<br>высокий уровень<br>освоения компетенции | Уравнение Лапласа в<br>полярной системе имеет<br>вид | $(T_{\rho\rho})^2 - (T_{\phi\phi})^2 = 0$<br>$T_{\rho\rho} + T_{\rho}/\rho + T_{\phi\phi}/\rho^2 = 0$<br>$T_{\rho\rho} + T_{\rho}/\rho - T_{\phi\phi}/\rho^2 = 0$<br>$(T_{\rho\rho})^2 + (T_{\phi\phi})^2 = 0$ |  |  |

### Типовые контрольные задания:

1. Привести к каноническому виду:

$$4u_{xx} + 4u_{xy} + u_{yy} + 2u_{zt} - u_x = 1$$

2. Найти решение  $z = z(x, y)$  уравнения  $z''_{xy} = 0$ , удовлетворяющее условиям:

$$z(x, 0) = \sin x, \quad \{z'_y(x, 0) = \cos x.$$

1. Привести к каноническому виду:

$$xu_{xx} + 2y^3u_{yy} + u_x = 0$$

2. Найти решение  $z = z(x, y)$  уравнения  $z''_{xy} = x + y$ , удовлетворяющее условиям:  $z(x, 0) = x$ ,  $z(0, y) = y^2$ .

Решить задачу Коши для волнового уравнения

$$1. \quad u_{tt} = \Delta u + txy; \quad u|_{t=0} = \sin x \sin 2y, \quad u_t|_{t=0} = \sin 2x \sin y.$$

$$u_{tt} = \Delta u + \sin t \sin x \sin y; \quad u|_{t=0} = x^2 y, \quad u_t|_{t=0} = xy^2.$$

Решить задачу Коши для уравнения теплопроводности.

$$1. \quad 4u_t = \Delta u + t \sin x \cos y; \quad u|_{t=0} = e^{-(x^2+y^2)}.$$

$$u_t = 4\Delta u + t^2; \quad u|_{t=0} = \sin(3xy).$$

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Основные уравнения математической физики. Классификация линейных дифференциальных уравнений в частных производных 2-го порядка.
2. Теорема об устранимой особенности. Теорема Лиувилля.
3. Канонический вид линейных дифференциальных уравнений в частных производных 2-го порядка. Характеристики.
4. Метод спуска. Формула Пуассона.
5. Передний и задний фронт волны. Свойства решений волнового уравнения.
6. Аналитичность гармонических функций.
7. Задача Коши для уравнения теплопроводности.
8. Обобщенные функции.
9. Приведение уравнений к каноническому виду в случае 2-х независимых переменных.
10. Положительная определенность оператора задачи Дирихле.
11. Обоснование формулы Пуассона.
12. Формула Кирхгофа. Запаздывающий потенциал.
13. Постановки краевых задач. Корректность по Адамару.
14. Последовательности гармонических функций.
15. Задача Коши для неоднородного уравнения теплопроводности.
16. Устойчивость задачи Коши.
17. Функция Грина задачи Дирихле.
18. Задача Коши для уравнения колебаний струны.
19. Собственные функции и собственные значения задачи Штурма-Лиувилля.

20. Принцип максимума для уравнения теплопроводности.

### Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Гармонические функции в неограниченных областях.
2. Единственность решения задачи Коши для уравнения теплопроводности.
3. Методы построения функции Грина.
4. Устойчивость задачи Коши для уравнения колебаний струны.
5. Обобщенное решение задачи Коши.
6. Обоснование метода Фурье для уравнения теплопроводности.
7. Интегральное представление для гармонических функций.
8. Смешанная задача для уравнения колебаний струны.
9. Краевые задачи для полуограниченной струны.
10. Теоремы единственности для решения краевых задач.
11. Основные свойства гармонических функций.
12. Обоснование метода Фурье для уравнения колебаний струны.
13. Формулы Грина для оператора Лапласа.
14. Смешанная задача для уравнения теплопроводности.
15. Задача Дирихле для круга.
16. Функция Грина задачи Штурма-Лиувилля.
17. Метод сферических средних.
18. Пространства Соболева.
19. Обоснование формулы Пуассона (для круга).
20. Функционал энергии. Обобщенное решение уравнения  $\Delta u = f$ .
21. Решение задачи Дирихле для шара.
22. Энергетическое пространство

### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                        | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                        | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                               | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать                                                                          | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                  |                                                                                                             |                                                                                                                                                   |                     |            |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|
|                                  | учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения |                     |            |          |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                 | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                             | удовлетворительно   |            | 55-70    |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                             |                                                                                                                                                   | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. **Владимиров, В. С. Уравнения математической физики** : учебник для вузов / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. - 2-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-0310-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/169279> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. **Лесин, В. В. Уравнения математической физики** : учебное пособие / В. В. Лесин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 240 с. - ISBN 978-5-906818-61-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/961832> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. **Ильин, А. М. Уравнения математической физики** : учеб. пособие / А. М. Ильин. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 192 с. - ISBN 978-5-9221-1036-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544745> (дата обращения: 30.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. **Буздин, А. А. Дифференциальные уравнения в частных производных: практикум** / А. А. Буздин, В. Г. Токарь; Калинингр. гос. ун-т. - Калининград, 1999. - 99 с. - Библиогр.: с. 99 (19 назв.). - ISBN 5-88874-124-8: 11.50 р.  
Имеются экземпляры в отделах: всего 72: УБ(69), ИБО(1), ч.з.N3(2)
2. **Латышев, К. С. Уравнения математической физики и математическое моделирование**: учеб.-практ. пособие/ К. С. Латышев, В. И. Зенкин; Калинингр. гос. ун-т. - Калининград, 2003. - 156 с. - Библиогр.: с. 153. - ISBN 5-88874-442-9: 20.24 р.  
Имеются экземпляры в отделах: всего 49: УБ(46), ИБО(1), ч.з.N3(2)
3. **Сборник задач по уравнениям математической физики**: Для студ. физико-мат. и инженерно-физич. спец. вузов/ под ред. В. С. Владимирова. - 3-е изд., испр. и доп.. - М.: Физматлит, 2001. - 287 с. - Библиогр.: с. 287. - ISBN 5-9221-0072-6: 90.00 р.  
Имеются экземпляры в отделах: всего 48: УБ(46), ч.з.N3(2)



#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Численные методы**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Савкин Дмитрий Александрович, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Базы данных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Численные методы».

**Целью** изучения дисциплины «Численные методы» является приобретение студентами-бакалаврами теоретических знаний о методах вычислительной математики и формирование практических навыков применения этих методов для задач математического моделирования с использованием современного программного обеспечения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                      | ОПК-2.1. Выбирает компьютерные/суперкомпьютерные методы для решения задач профессиональной деятельности;<br>ОПК-2.2. Использует современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                           | <b>знать:</b> методы системного подхода для решения поставленных задач с помощью информационно-коммуникационных технологии<br><b>уметь:</b> осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, решать стандартные задачи профессиональной деятельности<br><b>владеть:</b> методами построения численных моделей для заданных математических моделей.                                                                                                                                   |
| ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям | ОПК-3.1 – Разрабатывает алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей<br>ОПК-3.2 – Создает информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных<br>ОПК-3.3. Применяет тесты и средства тестирования систем и средств на соответствие стандартам и | <b>знать:</b><br>- основные численные методы интерполяции, дифференцирования, интегрирования;<br>- основные приближенные методы решения дифференциальных уравнений;<br>- методы вычислительной алгебры;<br><b>уметь:</b> применять численные методы к задачам математического моделирования.<br><b>владеть:</b><br>- методами построения численных моделей для заданных математических моделей<br>- методами применения в профессиональной деятельности знаний математических основ информатики |

|  |                         |  |
|--|-------------------------|--|
|  | исходным<br>требованиям |  |
|--|-------------------------|--|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Численные методы» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.14) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование<br>раздела                                             | Содержание раздела                                                                                                                 |
|---|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Приближенные вычисления.<br>Погрешности. Устойчивость<br>Сходимость | Приближенные числа. Погрешности вычислений. Источники погрешностей. Устойчивость. Корректность. Понятие сходимости.                |
| 2 | Решение нелинейных уравнений                                        | Метод деления отрезка пополам. Метод Ньютона. Метод хорд. Метод простой итерации                                                   |
| 3 | Системы линейных уравнений                                          | Метод Гаусса. Определитель и обратная матрица. Метод прогонки. Итерационные методы. Метод Зейделя. Задачи на собственные значения. |

|    |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Приближенное вычисление интегралов                                     | Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона. Адаптивные алгоритмы. Метод Монте-Карло.                                                                                                                                                   |
| 5  | Численное интерполирование и дифференцирование                         | Линейная и квадратичная интерполяция. Сплайны. Многочлен Лагранжа. Многочлен Ньютона. Точность интерполяции. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация производных. Погрешность численного дифференцирования. Метод неопределенных коэффициентов. |
| 6  | Решение обыкновенных дифференциальных уравнений                        | Задача Коши. Одношаговые методы. Многошаговые методы. Метод Рунге-Кутты. Метод Адамса. Решение системы дифференциальных уравнений. Уравнение 2-го порядка.                                                                                        |
| 7  | Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка в частных производных. | Линейное уравнение переноса. Квазилинейное уравнение. Разрывные решения. Консервативные схемы. Системы уравнений. Характеристики.                                                                                                                 |
| 8  | Решение дифференциальных уравнений гиперболического типа.              | Волновое уравнение. Явные и неявные схемы.                                                                                                                                                                                                        |
| 9  | Решение дифференциальных уравнений параболического типа.               | Уравнение теплопроводности. Явные и неявные схемы. Схемы расщепления.                                                                                                                                                                             |
| 10 | Решение дифференциальных уравнений эллиптического типа.                | Уравнение Лапласа. Задача Дирихле. Метод установления. Граничные условия сложной формы. Регулярные и нерегулярные узлы.                                                                                                                           |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

| № | Наименование раздела                                          | Темы лекций                                                                                                                                               |
|---|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Приближенные вычисления. Погрешности. Устойчивость Сходимость | Лекция 1. Приближенные числа. Погрешности вычислений. Источники погрешностей.<br>Лекция 2. Устойчивость. Корректность. Понятие сходимости.                |
| 2 | Решение нелинейных уравнений                                  | Лекция 3. Метод деления отрезка пополам. Метод Ньютона. Метод хорд. Метод простой итерации                                                                |
| 3 | Системы линейных уравнений                                    | Лекция 4. Метод Гаусса. Определитель и обратная матрица. Метод прогонки. Итерационные методы. Метод Зейделя.<br>Лекция 5. Задачи на собственные значения. |
| 4 | Приближенное вычисление интегралов                            | Лекция 6. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона. Адаптивные алгоритмы. Метод Монте-Карло.                                                 |

|    |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | Численное интерполирование и дифференцирование                         | Лекция 7. Линейная и квадратичная интерполяция. Сплайны. Многочлен Лагранжа. Многочлен Ньютона. Точность интерполяции.<br>Лекция 8. Метод наименьших квадратов.<br>Лекция 9. Аппроксимация производных. Погрешность численного дифференцирования. Метод неопределенных коэффициентов. |
| 6  | Решение обыкновенных дифференциальных уравнений                        | Лекция 10. Задача Коши. Одношаговые методы. Многошаговые методы. Метод Рунге-Кутты.<br>Лекция 11. Метод Адамса. Решение системы дифференциальных уравнений. Уравнение 2-го порядка.                                                                                                   |
| 7  | Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка в частных производных. | Лекция 12. Линейное уравнение переноса.<br>Лекция 13. Квазилинейное уравнение. Разрывные решения. Консервативные схемы. Системы уравнений. Характеристики.                                                                                                                            |
| 8  | Решение дифференциальных уравнений гиперболического типа.              | Лекция 13. Волновое уравнение. Явные и неявные схемы.                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9  | Решение дифференциальных уравнений параболического типа.               | Лекция 14. Уравнение теплопроводности. Явные и неявные схемы. Схемы расщепления.                                                                                                                                                                                                      |
| 10 | Решение дифференциальных уравнений эллиптического типа.                | Лекция 15. Уравнение Лапласа. Задача Дирихле. Метод установления. Граничные условия сложной формы. Регулярные и нерегулярные узлы.                                                                                                                                                    |

Практические занятия не предусмотрены.

Перечень тем лабораторных работ

1. Решение нелинейных уравнений
2. Системы линейных уравнений
3. Приближенное вычисление интегралов
4. Численное интерполирование и дифференцирование
5. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений
6. Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка в частных производных.
7. Решение дифференциальных уравнений гиперболического типа.
8. Решение дифференциальных уравнений параболического типа.
9. Решение дифференциальных уравнений эллиптического типа.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение лабораторных работ, предусматривающих решение задач, по соответствующим темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-



педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                               | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                        |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Приближенные вычисления. Погрешности. Устойчивость Сходимость          | ОПК 2<br>ОПК 3                                   | Защита лабораторных работ. Тест                       |
| Решение нелинейных уравнений                                           | ОПК 2<br>ОПК 3                                   | Защита лабораторных работ. Тест                       |
| Системы линейных уравнений                                             | ОПК 2<br>ОПК 3                                   | Защита лабораторных работ. Тест                       |
| Приближенное вычисление интегралов                                     | ОПК 2<br>ОПК 3                                   | Защита лабораторных работ. Тест                       |
| Численное интерполирование и дифференцирование                         | ОПК 2<br>ОПК 3                                   | Защита лабораторных работ. Тест                       |
| Решение обыкновенных дифференциальных уравнений                        | ОПК 2<br>ОПК 3                                   | Защита лабораторных работ. Тест                       |
| Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка в частных производных. | ОПК 2<br>ОПК 3                                   | Защита лабораторных работ. Тест                       |
| Решение дифференциальных уравнений гиперболического типа.              | ОПК 2<br>ОПК 3                                   | Защита лабораторных работ. Тест                       |
| Решение дифференциальных уравнений параболического типа.               | ОПК 2<br>ОПК 3                                   | Защита лабораторных работ. Тест                       |
| Решение дифференциальных уравнений эллиптического типа.                | ОПК 2<br>ОПК 3                                   | Защита лабораторных работ. Тест                       |

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

#### Лабораторная работа № 1

#### Решение нелинейных уравнений

**Тема:** Приближенные методы решения нелинейных скалярных уравнений.

**Задание:** Исследование функции  $f(x)$  и решение уравнения  $f(x) = 0$ .

1. Нахождение промежутка, содержащего наименьший положительный корень уравнения  $f(x) = 0$  для которого выполняются достаточные условия сходимости одного из итерационных методов.
2. Получение приближенного всеми указанными методами (с точностью  $10^{-7}$ ).

**Первый этап** алгоритма может быть реализован следующим образом:

Задаются значения границ промежутка  $[a, b]$  и количество точек  $n$ .

Вычисляется таблица значений функции  $y = f(x)$  на промежутке  $[a, b]$  с шагом  $h$  и строится график функции.

По виду графика (и по значениям функции в таблице) подбираются границы промежутка так, чтобы он содержал корень уравнения.

Для некоторых методов находим выражения для первой и второй производной функции  $f(x)$ .

Границы промежутка, содержащего корень, **в случае необходимости** корректируются так, чтобы на этом промежутке знаки первой и второй производной функции были постоянны.

**На втором этапе** должны быть использованы следующие итерационные методы.

*Метод Ньютона (метод касательных)*

*Метод хорд*

*Метод секущих*

*Конечноразностный метод Ньютона*

*Метод Стеффенсена*

*Метод простых итераций*

Для оценки погрешности приближенного решения, полученного любым методом, может использоваться неравенство

### Варианты индивидуальных заданий

| Вариант функции | $f(x)$ | Вариант функции | $f(x)$ |
|-----------------|--------|-----------------|--------|
| 1               |        | 2               |        |
| 3               |        | 4               |        |
| 5               |        | 6               |        |

### Лабораторная работа № 2.

#### Численное решение систем линейных алгебраических уравнений

*Цель занятия:* изучение численных методов решения систем линейных алгебраических уравнений, практическое решение систем на ЭВМ.

*Задания к работе.*

1. Составить схемы алгоритмов решения систем линейных алгебраических уравнений методами Гаусса с выбором ведущего элемента и Зейделя.
2. Написать, отладить и выполнить программы решения систем линейных алгебраических уравнений, записанных в векторно-матричной форме и приведенных в таблице. В колонке  $x^*$  приведено точное решение. Решить систему методом Гаусса с выбором главного элемента и методом Зейделя.
3. Оценить погрешности методов.

### **Контрольные вопросы к теме**

1. Когда система линейных алгебраических уравнений имеет единственное решение?
2. Каковы недостатки решения системы уравнений по правилу Крамера?
3. Охарактеризуйте точные и приближенные численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
4. Опишите метод Гаусса с выбором главного элемента.
5. Почему метод простой итерации называется самоисправляющимся?
6. Дайте определение сходимости итерационного процесса.
7. Опишите метод Зейделя.

### **Лабораторная работа № 3.**

#### **Приближенное вычисление интегралов**

*Цель занятия:*

изучение различных методов вычисления определенных интегралов, практическое интегрирование функций на ЭВМ.

*Задания к работе.*

1. Вычислить приближенно с заданной точностью интеграл по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона. Величину шага определить с помощью двойного пересчета.
2. Определить относительную погрешность вычислений каждого метода по формуле:  $\epsilon = \frac{|I - I_n|}{|I|}$ , где  $I$  – точное значение интеграла;  $I_n$  – приближенное.
3. Составить таблицу в которой указать значение интеграла, полученное с заданной точностью, величину последнего шага интегрирования, количество точек разбиения, относительную погрешность метода.

#### **Метод прямоугольников**

Левых:

Правых

Погрешность абсолютная

Средних:

Погрешность

#### **Метод трапеций**

Погрешность

#### **Метод Симпсона**

Погрешность

Или менее точно

### **Контрольные вопросы к теме**

1. В чем состоит суть методов численного интегрирования функций?
2. Охарактеризуйте метод трапеций.
3. Охарактеризуйте метод Симпсона.

4. Как оценить погрешность на основании остаточных членов формул?

5. Сравнение формул численного интегрирования по точности.

#### Лабораторная работа № 4

##### Численное интерполирование и дифференцирование

Пусть на отрезке  $[a; b]$  заданы точки  $x_0, x_1, \dots, x_n$  и значения функции  $y = f(x)$  в этих точках:  $y_0 = f(x_0), \dots, y_n = f(x_n)$ .

Интерполяционный многочлен Лагранжа:

Оценка погрешности формулы Лагранжа:

, где

Если надо вычислить не общее выражение  $L_n(x)$ , а лишь его значение на конкретном  $x$ , то используется интерполяционная схема Эйткена:

$$L_{i,i+1}(x) = \frac{1}{x_{i+1} - x_i} \begin{vmatrix} y_i & x_i - x \\ y_{i+1} & x_{i+1} - x \end{vmatrix},$$

$$L_{i,i+1,i+2}(x) = \frac{1}{x_{i+2} - x_{i+1}} \begin{vmatrix} L_{i,i+1} & x_i - x \\ L_{i+1,i+2} & x_{i+2} - x \end{vmatrix},$$

$$L_{i,i+1,i+2,i+3}(x) = \frac{1}{x_{i+3} - x_{i+2}} \begin{vmatrix} L_{i,i+1,i+2} & x_i - x \\ L_{i+1,i+2,i+3} & x_{i+3} - x \end{vmatrix} \text{ и т.д.}$$

##### Задания первая часть

1) Функции  $y = f(x)$  задана таблицей. Составить по таблице интерполяционный многочлен Лагранжа. Вычислить значение функции в заданной точке  $x$  и значение производной в этой точке. Оценить погрешность полученного результата.

2) Функции  $y = f(x)$  задана таблицей (одинаковой для всех вариантов):

|       |         |         |         |         |         |         |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $x_k$ | 1, 00   | 1,08    | 1,20    | 1,27    | 1,31    | 1,38    |
| $y_k$ | 1,17520 | 1,30254 | 1,50946 | 1,21730 | 1,22361 | 1,23470 |

Пользуясь интерполяционной схемой Эйткена найти  $f(x^*)$ , последовательно используя все значения из таблицы

##### Вторая часть. Численное дифференцирование

Во второй части задания вычислить таблицу на отрезке  $[a, b]$  на равномерной сетке (5 узлов), и в этих узлах и в точке  $m$  найти значение первой производной функции по формулам 1-го и 2-го порядка точности и значение второй производной по формулам 2-го порядка точности. Оценить погрешность.

#### Лабораторная работа № 5

**Цель работы:** усвоить сущность и методы решения *обыкновенных дифференциальных уравнений*. Овладеть технологией решения обыкновенного дифференциального уравнения.

Численное решение дифференциального уравнения предполагает получение числовой таблицы приближенных значений  $y_i$  искомой функции  $y$  для уравнения  $y = f(x, y)$  с заданной точностью для некоторых значений аргумента  $x_i$   $[a, b]$  при заданных значениях  $y$  на одной из границ.

Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений возможно методами:

**Метод Эйлера** первого порядка точности имеет вид.

$$\begin{aligned} \text{Пусть} \quad & y = f(x, y); x_i \in [a, b] \text{ и } y(a) = y_0 \\ \text{Тогда} \quad & y_i = y_{i-1} + (x_i - x_{i-1}) f(x_{i-1}, y_{i-1}), i = 1, 2, \dots, n \\ \text{Точность метода на шаге } & O(h^2), \text{ на отрезке в целом } O(h) \end{aligned}$$

**Метод Эйлера с пересчетом** второго порядка точности имеет вид.

$$\begin{aligned} y_i^* &= y_{i-1} + (x_i - x_{i-1}) f(x_{i-1}, y_{i-1}) \\ y_i &= y_{i-1} + (x_i - x_{i-1}) (f(x_{i-1}, y_{i-1}) + f(x_i, y_i^*)) / 2 \end{aligned}$$

**Метод Рунге-Кутты** четвертого порядка имеет вид.

$$\begin{aligned} k_1 &= hf(x_k, y_k), \\ k_2 &= hf(x_k + h/2, y_k + k_1/2), \\ k_3 &= hf(x_k + h/2, y_k + k_2/2), \\ k_4 &= hf(x_k + h, y_k + k_3), \\ y_{k+1} &= y_k + 1/6(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4), \quad y_{k+1} = y_k + y_k, \quad x_{k+1} = x_k + h. \end{aligned}$$

**Методы Адамса** третьего и четвертого порядков имеют вид

$$\begin{aligned} y_{i+1} &= y_i + h (23y'_i - 16y'_{i-1} - 5y'_{i-2})/12; \\ y_{i+1} &= y_i + h (55y'_i - 59y'_{i-1} + 37y'_{i-2} - 9y'_{i-3})/24. \end{aligned}$$

Для получения неизвестных значений на первом шаге используются одношаговые методы.

Погрешность решения, найденного этими методами, оценивается величиной  $O(h^m)$ , где  $m$  - порядок метода.

Таким образом, метод Рунге-Кутты 4-го порядка и метод Адамса четвертого порядка имеют одинаковую оценку погрешности, но метод Адамса требует примерно вчетверо меньшего объема вычислений.

**Решение уравнений высших порядков**

$y = f(x, y)$  и при этом  $y(a) = y_0$  и  $y'(a) = y_0$

Для решения введем функцию  $g(x, y)$ , равную  $u(x, y)$ , тогда исходное уравнение можно представить в виде системы.

$$g = f(x, y)$$

$$y' = g(x, y)$$

и их решение сводится к уже рассмотренным методам.

**Задание.**

Решить уравнение 1 методом Эйлера 2-го порядка и методом Рунге-Кутты 4-го порядка.  
Решить уравнение 2 методами Адамса 3-го порядка и 4-го порядка. Погрешность контролировать методом двойного пересчета.

### Лабораторная № 6

**Цель работы:** усвоить сущность и методы решения *линейного дифференциального уравнения 1-го порядка в частных производных*.

Численное решение дифференциального уравнения в частных производных предполагает получение двумерной числовой таблицы приближенных значений  $U_{ij}$  искомой функции  $U(t,x)$  с заданной точностью для некоторых значений аргументов

$$x_j [a, b], t_i [c, d]$$

Численное решение таких дифференциальных уравнений возможно методами конечных разностей.

Погрешность решения, найденного этими методами, оценивается величиной  $O(p, h^q)$ , где  $p, q$  - порядок метода.

**Задание.**

Решить уравнение переноса

методами 1-го и 2-го порядка точности.

### Лабораторная № 7

**Цель работы:** усвоить сущность и методы решения *линейного дифференциального уравнения 2-го порядка гиперболического типа*.

Численное решение дифференциального уравнения в частных производных предполагает получение двумерной числовой таблицы приближенных значений  $U_{ij}$  искомой функции  $U(t,x)$  с заданной точностью для некоторых значений аргументов

$$x_j [a, b], t_i [c, d]$$

Численное решение таких дифференциальных уравнений возможно методами конечных разностей.

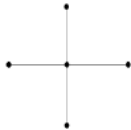
Погрешность решения, найденного этими методами, оценивается величиной  $O(p, h^q)$ , где  $p, q$  - порядок метода.

**Задание.**

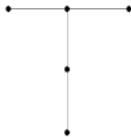
Решить волновое уравнение

явным методом и неявным методом второго порядка точности

Шаблон для явного метода:



Шаблон для неявного метода:



Вывести результаты в виде графиков  $U(x)$  для разных значений  $t$  от 1 до 10 с шагом 1

### Лабораторная № 8

**Цель работы:** усвоить сущность и методы решения *линейного дифференциального уравнения 2-го порядка параболического типа*.

Численное решение дифференциального уравнения в частных производных предполагает получение двумерной числовой таблицы приближенных значений  $U_{ij}$  искомой функции  $U(t,x)$  с заданной точностью для некоторых значений аргументов

$$x_j [a, b], t_i [c, d]$$

Численное решение таких дифференциальных уравнений возможно методами конечных разностей.

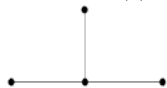
Погрешность решения, найденного этими методами, оценивается величиной  $O(p, h^q)$ , где  $p, q$  - порядок метода.

**Задание.**

Решить параболическое уравнение

явным методом и неявным методом.

Шаблон для явного метода:



Шаблон для неявного метода:



Вывести результаты в виде графиков  $U(x)$  для разных значений  $t$  от 1 до 10 с шагом 1

**Лабораторная № 9**

**Цель работы:**

усвоить методы решения *линейного дифференциального уравнения 2-го порядка эллиптического типа*.

Численное решение дифференциального уравнения в частных производных предполагает получение двумерной числовой таблицы приближенных значений  $U_{ij}$  искомой функции  $U(x, y)$  с заданной точностью для некоторых значений аргументов

$x_i [a, b], y_j [c, d]$

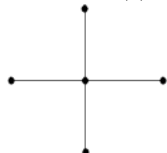
**Задание.**

Решить эллиптическое уравнение

методом 2-го порядка точности.

Сетки по  $x$  и по  $y$  взять равномерные.

Шаблон для разностной схемы:



Для решения разностных уравнений применить:

А) метод простой итерации

Б) метод Зейделя

Оценивать погрешность итераций с помощью сравнения двух последовательных приближений.

Взять сетки размерами 55 ячеек и 1010 ячеек и сравнить полученные решения.

**8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Источники и классификация погрешностей.
2. Абсолютная и относительная погрешности вычислений.
3. Погрешности арифметических операций и вычисления функций.
4. Определение допустимой погрешности аргументов по допустимой погрешности функции.
5. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
6. Итерационные методы (каноническая форма, теорема сходимости).
7. Метод простых итераций, метод Зейделя, метод релаксации.
8. Теорема сходимости одношаговых стационарных методов и ее применение.



- 9.Схема Гаусса с выбором главного элемента.
- 10.Решение системы линейных алгебраических уравнений специального вида методом прогонки.
- 11.Методы решения алгебраических уравнений: дихотомии, хорд, касательных.
- 12.Вариационно-итерационные методы.
- 13.Теорема о минимуме функции.
- 14.Метод минимальных невязок.
- 15.Метод градиентного спуска.
- 16.Решение систем нелинейных уравнений.
- 17.Метод последовательных приближений.
- 18.Метод Ньютона решения нелинейного уравнения.
- 19.Алгебраическая проблема собственных значений (Степенной метод, метод вращений).
- 20.Задача интерполяции.
- 21.Многочлен Лагранжа. Остаточный член. Минимизация остаточного члена.
- 22.Интерполяционная формула Ньютона с разделенными разностями.
- 23.Сходимость интерполяционных многочленов.
- 24.Обратное интерполирование.
- 25.Численное дифференцирование.
- 26.Сплайн-интерполяция.
- 27.Линейный интерполяционный сплайн.
- 28.Кубический интерполяционный сплайн.
- 29.Метод наименьших квадратов.
- 30.Среднеквадратичные приближения.
- 31.Наилучшие приближения в нормированных пространствах.
- 32.Простейшие квадратурные формулы. Формула прямоугольников. Формула трапеций.
- 33.Формула Симпсона.
- 34.Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.
- 35.Квадратурные формулы Гаусса.
- 36.Правило Рунге практической оценки погрешности.
- 37.Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.
- 38.Методы Рунге-Кутты.
- 39.Явные схемы Адамса. Неявные схемы Адамса.
- 40.Аппроксимация и сходимость.
- 41.Устойчивость задачи и разностной схемы.
- 42.Метод конечных разностей.
- 43.Физическая и математическая классификация уравнений с частными производными.
- 44.Консервативная конечно-разностная схема.
- 45.Погрешность аппроксимации, сходимость решения.
- 46.Теорема Лакса.
- 47.Разностные схемы для волнового уравнения.
- 48.Уравнение переноса первого порядка.
- 49.Разностные схемы для уравнения теплопроводности.
- 50.Разностные схемы для уравнения Пуассона.
- 51.Сходимость разностной схемы для уравнения Пуассона.
- 52.Метод стрельбы для краевой задачи с ОДУ 2-го порядка.
- 53.Разностные схемы для краевой задачи с ОДУ 2-го порядка.

#### **8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания**

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |
| Недостаточный                    | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно                       | не зачтено                | Менее 55                             |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие / А.В. Гулин, О.С. Мажорова, В.А. Морозова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012876-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1852192> (дата обращения: 24.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Пантелеев, А. В. Численные методы. Практикум : учебное пособие / А. В. Пантелеев, И. А. Кудрявцева. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 512 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018445-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2002583> (дата обращения: 18.11.2024). — Режим доступа: по подписке.
3. Повитухин, С. А. Введение в численные методы : учебно-методическое пособие / С. А. Повитухин, Е. В. Карманова. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2023. - 81 с. - ISBN 978-5-9765-3696-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2091326> (дата обращения: 18.11.2024). — Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Абакумов, М. В. Лекции по численным методам математической физики : учеб. пособие / М.В. Абакумов, А.В. Гулин. — М. : ИНФРА-М, 2018.— 158с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006108-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/925774> (дата обращения: 24.02.2024). — Режим доступа: по подписке.
2. Рябенский, В. С. Введение в вычислительную математику [Электронный ресурс] / В. С. Рябенский. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 288 с. - (Физтехковский учебник). - ISBN 978-5-9221-0926-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544692> (дата обращения: 24.02.2023). — Режим доступа: по подписке.

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Прспект» (Договор с ООО Прспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Стратегии личностно-профессионального развития**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## **Лист согласования**

**Составитель:** Савкин Дмитрий Александрович, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2025 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.,  
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Стратегии личностно-профессионального развития».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Стратегии личностно-профессионального развития».

### Цель дисциплины:

- сформировать осознанное понимание собственных жизненных планов, их реалистичность и возможность реализации в современных условиях;
- показать возможности как личностного, так и профессионального роста;
- акцентировать внимание на роли самообразования при реализации собственных жизненных планов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                     | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК.1.1. Выбирает источники информации и осуществляет поиск информации для решения поставленных задач<br>УК.1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу<br>УК.1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач | <b>Знать:</b> стимулы, мотивы и цели карьерного роста; технологии формирования стратегии личностного и профессионального развития на основе роста самооценки; этапы формирования самооценки и технологии ее коррекции.<br><b>Уметь:</b> применять систему знаний о технологиях личностного роста для повышения личной эффективности и карьерного роста; определять стимулы для повышения эффективности личностного роста; управлять собственной самооценкой для корректирования стратегии личностного и профессионального развития; объективно находить сильные и слабые стороны в самооценке и корректировать их по необходимости.<br><b>Владеть:</b> понятийно-категориальным аппаратом, технологиями личностного роста, самооценки и эффективно применять свой потенциал для карьерного роста; технологиями личностного роста для повышения личной эффективности и карьерного роста |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Стратегии личностно-профессионального развития» представляет собой дисциплину факультативной части (ФТД.01) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».



#### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                                                                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Понятие личностного роста. Взаимосвязь личностного роста с этапами формирования личности | Понятие личностного роста, подходы к его содержанию. Виды личностного роста: внутриорганизационный, межорганизационный, специализированный, неспециализированный, вертикальный, горизонтальный, ступенчатый.                                                                       |
| 2 | Типы личностного роста.                                                                  | Классификация типов личностного роста: по признаку индивидуальной профессионализации; по направлениям движения работника в структуре организации; по направленности содержанию происходящих в процессе профессионального развития изменений; по возможности времени осуществления. |
| 3 | Мотивы личностного роста                                                                 | Определение мотивов личностного роста: профессиональная компетентность, менеджмент, автономия (независимость), стабильность (места жительства и работы), служение, вызов, интеграция стилей жизни, предпринимательская креативность.                                               |
| 4 | Особенности карьерной                                                                    | Понятие карьерного самоменеджмента.                                                                                                                                                                                                                                                |

|   |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | самореализации                                                 | Инструменты управления карьерным продвижением человеком. Портфолио карьерного продвижения – эффективная технология планирования карьеры. Электронное портфолио карьерного продвижения: содержание, требование к оформлению, применение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5 | Роль профессионального становления личности в личностном росте | Понятие профессионального становления, профессионального развития, профессионального самоопределения. Классификация этапов профессионального развития и профессионального становления: аморфная стадия, стадия оптации, стадия профессиональной подготовки, стадия профессиональной адаптации, стадия профессионализации, стадия вторичной профессионализации.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6 | Кризисы личностного роста и технологии их преодоления          | Кризисы профессионального становления на этапе профессиональной подготовки и особенности их прохождения. Причины возникновения кризисов профессионального становления: неудовлетворенность своим положением (статусом); неудовлетворенность социально-экономическими условиями жизнедеятельности организации (сокращение рабочих мест, ликвидация, переезд); психофизиологические и возрастные изменения (ухудшение здоровья, снижение трудоспособности, синдром «эмоционального выгорания»); чрезмерная поглощенность профессиональной деятельностью, трудоголизм; изменение жизненной ситуации (переезд, перерыв в работе, служебный роман). |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебных занятий лекционного типа учебным планом не предусмотрено.

### Рекомендуемая тематика практических занятий:

| № п/п | Наименование Темы                                                                        | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Понятие личностного роста. Взаимосвязь личностного роста с этапами формирования личности | <b>Занятие 1.</b> Понятие личностного роста, подходы к его содержанию.<br><b>Занятие 2.</b> Виды личностного роста: внутриорганизационный, межорганизационный, специализированный, неспециализированный, вертикальный, горизонтальный, ступенчатый.                                                                                                                                    |
| 2     | Типы личностного роста.                                                                  | <b>Занятие 3.</b> Классификация типов личностного роста: по признаку индивидуальной профессионализации;<br><b>Занятие 4.</b> Классификация типов личностного роста: по направлениям движения работника в структуре организации;<br><b>Занятие 5.</b> Классификация типов личностного роста: по направленности содержанию происходящих в процессе профессионального развития изменений; |

|   |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                | <b>Занятие 6.</b> Классификация типов личностного роста: по возможности времени осуществления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3 | Мотивы личностного роста                                       | <b>Занятие 7.</b> Определение мотивов личностного роста: профессиональная компетентность, менеджмент, автономия (независимость),<br><b>Занятие 8.</b> Определение мотивов личностного роста: стабильность (места жительства и работы), служение, вызов, интеграция стилей жизни, предпринимательская креативность.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4 | Особенности карьерной самореализации                           | <b>Занятие 9.</b> Понятие карьерного самоменеджмента. Инструменты управления карьерным продвижением человеком.<br><b>Занятие 10.</b> Портфолио карьерного продвижения – эффективная технология планирования карьеры.<br><b>Занятие 11.</b> Электронное портфолио карьерного продвижения: содержание, требование к оформлению, применение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5 | Роль профессионального становления личности в личностном росте | <b>Занятие 12.</b> Понятие профессионального становления, профессионального развития, профессионального самоопределения.<br><b>Занятие 13.</b> Классификация этапов профессионального развития и профессионального становления: аморфная стадия, стадия оптации стадия профессиональной подготовки, стадия профессиональной адаптации<br><b>Занятие 14.</b> Классификация этапов профессионального развития и профессионального становления: стадия профессионализации, стадия вторичной профессионализации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6 | Кризисы личностного роста и технологии их преодоления          | <b>Занятие 15.</b> Кризисы профессионального становления на этапе профессиональной подготовки и особенности их прохождения.<br><b>Занятие 16.</b> Причины возникновения кризисов профессионального становления: неудовлетворенность своим положением (статусом); неудовлетворенность социально-экономическими условиями жизнедеятельности организации (сокращение рабочих мест, ликвидация, переезд);<br><b>Занятие 17.</b> Причины возникновения кризисов профессионального становления: психофизиологические и возрастные изменения (ухудшение здоровья, снижение трудоспособности, синдром «эмоционального выгорания»);<br><b>Занятие 18.</b> Причины возникновения кризисов профессионального становления: чрезмерная поглощенность профессиональной деятельностью, трудоголизм; изменение жизненной ситуации (переезд, перерыв в работе, служебный роман). |

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

### **Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                 | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                          |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| Понятие личностного роста. Взаимосвязь личностного роста с этапами формирования личности | УК-1                                             | Тест                                                  |
| Типы личностного роста.                                                                  | УК-1                                             | Тест                                                  |
| Мотивы личностного роста                                                                 | УК-1                                             | Тест                                                  |
| Особенности карьерной самореализации                                                     | УК-1                                             | Тест                                                  |
| Роль профессионального становления личности в личностном росте                           | УК-1                                             | Тест                                                  |
| Кризисы личностного роста и технологии их преодоления                                    | УК-1                                             | Тест                                                  |

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                   | Шкала и критерии оценки, балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Критерии оценивания компетенции |
|-------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1.    | Опрос                            | Сбор первичной информации по выяснению уровня усвоения пройденного материала | «Зачтено» - если обучающийся демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя.<br>«Не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала. | УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3        |
| 2     | Доклад-презентация               | Публичное выступление по представлению полученных                            | «5» – доклад выполнен в соответствии с заявленной темой, презентация легко читаема и ясна для понимания,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3        |

|   |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          |
|---|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |              | результатов в программе Microsoft PowerPoint                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии;</p> <p>«4» – некорректное оформление презентации, грамотное использование терминологии, в основном свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик частично правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии;</p> <p>«3» – отсутствие презентации, докладчик испытывал затруднения при выступлении и ответе на вопросы в ходе дискуссии;</p> <p>«2» - докладчик не раскрыл тему</p>                       |                          |
| 3 | Коллоквиум   | Беседа преподавателя с учащимися на определенную тему из учебной программы                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>«Зачтено» - если обучающийся демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя.</p> <p>«Незачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.</p> | УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3 |
| 4 | Тестирование | <p>Тестирование можно проводить в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности;</li> <li>• письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а студент на отдельном листе</li> </ul> | <p>«отлично» - процент правильных ответов 80-100%;</p> <p>«хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%;</p> <p>«удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%;</p> <p>«неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3 |

|  |  |                                                             |  |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  | записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов |  |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------|--|--|

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

### 1. Профессия – это...:

- а) предпочитаемая деятельность человека
- б) социальный статус личности
- в) исторически возникшая форма трудовой деятельности человека;

### 2. Специальность – это...:

- а) комплекс приобретенных знаний, умений, навыков, необходимых для выполнения определенного вида работы;

б) должность работника;

в) форма профессиональной принадлежности человека;

### 3. Профессиональное самоопределение – это ...:

- а) выбор профессии;
- б) осознанное нахождение смыслов жизнедеятельности в конкретных исторических условиях;

в) выбор профессионального учебного заведения;

### 4. Квалификация – это...:

а) степень и вид подготовленности специалиста;

б) название профессии;

в) звание, налагаемое на специалиста;

### 5. Профессиональная адаптация – это...:

а) приспособление личности к профессиональной деятельности;

б) приспособление личности к трудовому коллективу;

в) взаимное приспособление специалиста и предприятия;

### 6. Профессиональное развитие – это...:

а) изменение статуса личности в производственном коллективе;

б) процесс изменения личности специалиста в своей профессиональной деятельности;

в) повышение квалификации и переподготовка специалиста;

### 7. Три формы профессионального развития:

а) выбор профессии – профессиональная адаптация - повышение квалификации;

б) профессиональная адаптация – достижение профессионально мастерства – наставничество;

в) профессиональное становление личности – процесс профессионализации – личностно- профессиональное развитие;

### 8. Профессиональное становление личности – это...:

а) процесс прогрессивного изменения личности под влиянием социальных воздействий и своей активности;

б) карьерный рост личности;

в) получение дополнительной профессии;

### 9. Назвать стадии профессионального становления личности:

а) стадия получения диплома о профессиональном образовании;

б) стадия оптации;

в) стадия профессионального мастерства;

10. Главным новообразованием стадии первичной профессионализации является:

а) идентификация личности с профессиональным сообществом;

- б) возникновение профессиональной позиции;
- в) возникновение профессиональных намерений;

**11. На какой стадии профессионального развития возникает кризис профессиональной экспектации:**

- а) на стадии вторичной профессионализации;
- б) на стадии профессиональной адаптации;
- в) на стадии ухода из профессиональной жизни;

**12. На какой стадии возникает кризис профессиональной карьеры:**

- а) на стадии мастерства;
- б) на стадии первичной профессионализации;
- в) на стадии вторичной профессионализации;

**13. Назвать технологии развивающего профессионального образования:**

- а) рефлексивно-инновационный семинар;
- б) проектирование;
- в) «дебаты»;

**14. Сущность профессионального образования представлено следующими моментами:**

- а) активное взаимодействие между учителем и учеником;
- б) соответствие обучения выбранной профессии;
- в) овладение знаниями и умениями, формирование наизумительного мировоззрения;

**15. Причины профессиональных деструкций:**

- а) несоответствующая затратам оплата труда специалиста;
- б) появление стереотипов осуществления профессиональной деятельности;
- в) содержание ведущих мотивов;

**16. Назовите уровни профессиональной деформации:**

- а) личностная деформация
- б) профессиональная деформация
- в) общепрофессиональная деформация

**17. Способы осуществления мониторинга профессионального развития:**

- а) экспликация;
- б) эксперимент;
- в) беседа;

**18. Функции психологического сопровождения профессионального развития:**

- а) профилактика отказа от профессиональной деятельности;
- б) профессиональная реабилитация личности;
- в) проектирование отдельных этапов профессионального развития;

**19. Профессиография – это:**

- а) перечень требований к специалисту определенной профессии;
- б) описательно-техническая и психофизиологическая характеристика разных профессий;

- в) перечень ПВК специалиста;

**20. Назовите виды профессиограмм:**

- а) прогностические профессиограммы;
- б) образовательно-ориентированные профессиограммы;
- в) личностно-ориентированные профессиограммы;

**21. Назовите критерии профессиональной адаптации:**

- а) время, затраченное на усвоение новых норм и правил деятельности;
- б) изменения в эмоциональном состоянии специалиста;
- в) время, затраченное на установление дружеских отношений с новым коллективом;

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**



### **Вопросы для промежуточного контроля (зачет)**

- Понятие личности.
- Понятие личностного роста, подходы к его содержанию.
- Виды личностного роста: внутриорганизационный, межорганизационный, специализированный, неспециализированный, вертикальный, горизонтальный, ступенчатый.
- Классификация типов личностного роста.
- Определение мотивов личностного роста.
- Профессиональная компетентность, менеджмент, автономия (независимость).
- Мотивы личностного роста: стабильность (места жительства и работы), служение, вызов, интеграция стилей жизни, предпринимательская креативность.
- Понятие карьерного самоменеджмента.
- Инструменты управления карьерным продвижением человеком.
- Портфолио карьерного продвижения – эффективная технология планирования карьеры.
- Электронное портфолио карьерного продвижения: содержание, требование к оформлению, применение.
- Понятие профессионального становления, профессионального развития, профессионального самоопределения.
- Классификация этапов профессионального развития и профессионального становления (Э.Ф. Зеер).
- Кризисы профессионального становления на этапе профессиональной подготовки и особенности их прохождения.
- Причины возникновения кризисов профессионального становления.
- Неудовлетворенность своим положением (статусом).
- Неудовлетворенность социально-экономическими условиями жизнедеятельности организации (сокращение рабочих мест, ликвидация, переезд)
- Психологические и возрастные изменения (ухудшение здоровья, снижение трудоспособности, синдром «эмоционального выгорания»).
- Чрезмерная поглощенность профессиональной деятельностью, трудоголизм.
- Типологии личности.
- Способности личности.
- Мотивационная сфера личности.
- Эмоционально-волевая сфера личности. Эмоции.
- Эмоционально-волевая сфера личности. Чувства.
- Эмоционально-волевая сфера личности. Воля. Развитие воли у человека.
- Темперамент. Типы темперамента.
- Понятие характера. Типологии характера.
- Общение. Его функции и виды.
- Коммуникативная сторона общения.
- Общение как социальная перцепция.
- Общение как взаимодействие.
- Психология малых групп. Групповые процессы.
- Развитие психики в онтогенезе. Концепции Д.Б. Эльконина, Э. Эриксона.
- Образование как общественное явление и педагогический процесс.
- Структура и функции процесса обучения.
- Цели, содержание и структура непрерывного образования.
- Методы и формы организации учебной деятельности.
- Сущность воспитания, его место в целостной структуре развития личности.
- Средства и методы воспитания личности.
- Коллектив как объект и субъект процесса воспитания и развития личности

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни     | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                    | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий             | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый    | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими | хорошо                                    |                           | 71-85                                |

|                                     |                                          |                                                                                                          |                     |               |          |
|-------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|----------|
|                                     |                                          | теоретические<br>положения<br>или<br>обосновывать<br>практику<br>применения                              |                     |               |          |
| Удовлетворительный<br>(достаточный) | Репродуктивная<br>деятельность           | Изложение в<br>пределах<br>задач курса<br>теоретически<br>и практически<br>контролируем<br>ого материала | удовлетворительно   |               | 55-70    |
| Недостаточный                       | Отсутствие<br>удовлетворительного уровня | признаков                                                                                                | неудовлетворительно | не<br>зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

- Резник, С. Д. Основы личной конкурентоспособности : учебное пособие / С. Д. Резник, А. А. Соколова ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. С. Д. Резника. — 3-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 251 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003702-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836633> (дата обращения: 14.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
- Технологии обучения и развития персонала в организации : учебник / под ред. М.В. Полевой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 273 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1003926. - ISBN 978-5-16-016387-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003926> (дата обращения: 14.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

- Зеер, Э. Ф. Основы профессиологии : учебное пособие / Э.Ф. Зеер, Э.Э. Сыманюк, М.В. Зиннатова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 205 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1818877. - ISBN 978-5-16-017191-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1985783> (дата обращения: 14.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
- Чиркова, Т. И. Методологические основы психологии : учебное пособие к практическим и семинарским занятиям для студентов психологических факультетов / Т. И. Чиркова. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. - 416 с. - ISBN 978-5-9558-0276-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1408095> (дата обращения: 14.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)

- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Проектная мастерская**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2025

## **Лист согласования**

**Составитель:** Азарова О.В. директор департамента организации образовательной деятельности

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 20 от «31» января 2024 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

### 1. Наименование дисциплины:

«Проектная мастерская»

**Целью** изучения дисциплины является формирование умения организовать и руководить работой проектной команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции                                                                                                                                                                                                                                                               | Результаты освоения образовательной программы (ИДК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений<br>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК.2.1. Демонстрирует знание правовых норм достижения поставленной цели деятельности<br>УК.2.2. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение<br>УК.2.3. Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения<br>УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели<br>УК.3.2. Осуществляет обмен информацией с другими членами команды, осуществляет презентацию результатов работы команды<br>УК-3.3. Адаптируется в профессиональном коллективе | <b>Знать:</b> принципы тайм-менеджмента, подходы к управлению проектом<br><b>Уметь:</b> применять технологии создания и работы в командах, пути формирования и развития лидерского потенциала, методики управления конфликтами и стрессами<br><b>Владеть:</b><br>- навыком организации команды и руководством ее работой, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;<br>- навыками анализа и систематизации информации, представления обработанных данных в виде отчетов, публикаций, презентаций;<br>- навыками использования принципов тайм-менеджмента и эффективного управления проектами для рационального распределения временных и информационных ресурсов;<br>- методами генерации новых идей при решении практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектная мастерская» является факультативной дисциплиной подготовки студентов

### 4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю,

выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела                           | Содержание раздела                                                                                                                                                     |
|---|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | БФУ как проектный университет                  | Программа развития БФУ – комплекс стратегических проектов                                                                                                              |
| 2 | Особенности проектного мышления и деятельности | Понятие, цели задачи проектного типа деятельности<br>Типология проектов<br>Жизненный цикл проекта, характеристика его основных этапов<br>Технологии разработки проекта |
| 3 | Экспресс проектирование                        | Формулировка концепции проекта<br>Составление паспорта проекта                                                                                                         |
| 4 | Защита проекта                                 | Управление командой проекта<br>Организационное моделирование проекта<br>Презентация проекта<br>Комплексная экспертиза проектов                                         |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика лекционных занятий:

1. Программа развития БФУ им. И.Канта – комплекс стратегических проектов
2. Понятие, цели задачи проектного типа деятельности
3. Типология проектов



4. Жизненный цикл проекта, характеристика его основных этапов
5. Технологии разработки проекта
6. Формулировка концепции проекта
7. Составление паспорта проекта
8. Управление командой проекта
9. Организационное моделирование проекта
10. Презентация проекта
11. Комплексная экспертиза проектов

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Экспресс-проектирование: формулирование концепции проекта и составление паспорта проекта.
2. Защита проекта: команда проекта и механизм управления, презентация и экспертиза проекта.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется с целью формирования компетенций. Самостоятельная работа осуществляется в виде: изучения литературы; эмпирических данных по публикациям и из практики работы педагога; работы с теоретическим материалом; самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска и обзора литературы и электронных источников; чтения и изучения учебника и учебных пособий; подготовки эссе; составления структурно-логических схем; подготовки групповых или индивидуальных проектов и мультимедийных презентаций к ним.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

На лекционных и практических занятиях используются активные и интерактивные методы обучения, среди которых:

- технологии проблемного обучения (обсуждение проблемных вопросов и решение проблемных ситуаций / задач);
- проектная технология (организация проектной деятельности студентов)
- интерактивные технологии (организация групповых дискуссий; работа в группах);
- информационно-коммуникативные технологии (занятия с использованием мультимедийных презентаций).

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины       | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                |                                                  | текущий контроль по дисциплине                        |
| БФУ как проектный университет                  | УК-2, УК-3                                       | Эссе                                                  |
| Особенности проектного мышления и деятельности | УК-2, УК-3                                       | Тест                                                  |
| Экспресс проектирование                        | УК-2, УК-3                                       | Паспорт проекта                                       |
| Защита проекта                                 | УК-2, УК-3                                       | Паспорт проекта и его защита                          |

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

*Тематика эссе:*

1. Проектный университет для меня это - ...
2. Жизненно-образовательный маршрут и проблемы его построения
3. Студент для вуза и вуз для студента: особенности позиционирования и отношения

*Тест:*

1. Расставьте этапы в порядке жизненного цикла проекта:
  - а. Контроль и мониторинг
  - б. Реализация
  - в. Закрытие
  - г. Инициация
  - д. Планирование

*SWOT анализ проекта*

|                  |                |
|------------------|----------------|
| Сильные стороны: | Слабые стороны |
| Возможности:     | Угрозы         |

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится с использованием бально-рейтинговой системы оценивания по результату выполнения контрольных заданий.

| Вид оценочного средства | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Балл (максимально) |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Эссе                    | 1. Структура и организация: эссе должно иметь четкую структуру и логическое построение, включая введение, тезис, аргументы и заключение.<br>2. Глубина и качество анализа: обучающийся должен продемонстрировать глубокое понимание темы, а также способность к анализу и оценке различных точек зрения.<br>3. Использование источников: эссе должно быть основано на широком круге достоверных источников, включая академические статьи, книги и другие публикации.<br>4. Языковые навыки: обучающийся должен продемонстрировать достаточный уровень языковых навыков, включая грамматику, пунктуацию, правописание и стиль.<br>5. Оригинальность: не менее 80% оригинальности текста, объем – не менее 3000 и не более 5000 знаков с пробелами.<br>6. Развитие аргументации: обучающийся должен развивать свои аргументы и поддерживать их примерами и доказательствами.<br>7. Критическое мышление: обучающийся должен проявлять критическое мышление и способность к анализу и оценке различных точек зрения.<br>8. Соответствие теме: эссе должно соответствовать теме и заданию, представленному преподавателем. | 20                 |
| Тест                    | % выполнения заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10                 |
| SWOT анализ             | Выделены сильные и слабые стороны проекта, возможности и угрозы реализации проекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 20                 |
| Проект                  | 1. Проект отражает современные тенденции и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 50                 |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|              | проблемы в области создания проекта.<br>2. Описание проекта соответствует поставленным целям и имеет логичную структуру.<br>3. Используются различные ресурсы для получения информации и поддержки своего проекта.<br>4. Степень самостоятельности в выполнении проекта и принятии решений. | (30 проект, 20 – защита) |
| <b>Итого</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>100</b>               |

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни                           | Содержательное описание уровня                                                                                                                                    | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)                                                                                                                                                                 | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный                       | Творческая деятельность                                                                                                                                           | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                                                                          | отлично                                   | зачтено                   | 86-100                               |
| Базовый                          | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо                                    |                           | 71-85                                |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                       | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого                                                                                                                                                                                           | удовлетворительно                         |                           | 55-70                                |

|               |            |           |                     |            |          |
|---------------|------------|-----------|---------------------|------------|----------|
|               |            | материала |                     |            |          |
| Недостаточный | Отсутствие | признаков | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Савон, Д. Ю. Управление проектами: учебник / Д. Ю. Савон, Т. О. Толстых. - Москва: Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2022. - 167 с. - ISBN 978-5-907560-14-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1914826>
2. Стратегические коммуникации. Теория и практика : учебное пособие для студентов вузов / В. А. Евстафьев, Т. Э. Гринберг, М. А. Кузьменкова [и др.] ; под ред. В. А. Евстафьева, Т. Э. Гринберг. - Москва: Издательство «АспектПресс», 2023. - 262 с. - ISBN 978-5-7567-1261-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2052257>

### Дополнительная литература:

1. Фасхиев, Х. А. Проектный менеджмент: учебное пособие / Х.А. Фасхиев, О.А. Зыков. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 219 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-111765-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2079538>
2. Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта». Программа развития университета на 2021–2030 годы в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»: [https://kantiana.ru/upload/medialibrary/795/sovu923n9v4d9et1jdi5ez2jl3qow03z/Programma-razvitiya-universiteta-na-2021\\_2030.pdf](https://kantiana.ru/upload/medialibrary/795/sovu923n9v4d9et1jdi5ez2jl3qow03z/Programma-razvitiya-universiteta-na-2021_2030.pdf)
3. Яковлева, Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении : учеб. пособие / Н.Ф. Яковлева. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 144 с. - ISBN 978-5-9765-1895-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042547>

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания (Договор с ФГБУ Российская Государственная библиотека № 101/НЭБ/1080-п от 27.09.2018)
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций (Договор с ООО «РУНЭБ» № SU-14-12/2018 от 21.12.2018 г.)
- ЭБС Консультант студента (Договор с ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Договор № 2140 от 16.07.2024) до 24.08.2025
- ЭБС ZNANIUM.COM (Договор с ООО «ЗНАНИУМ», договор №3188 от 19.09.24 до 31.10.25)
- ЭБС «Айбукс» (Договор с ООО «Айбукс» №2482 от 7.08.2024) до 15.09.2025
- ООО «Проспект» (Договор с ООО Проспект, договор №3262 от 23.09.2024 до 22.09.2025)
- ЭБС РКИ (Договор с ООО «Ай Пи Ар Медиа» №3508 от 1.11.2024) до 31.10.2025
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.