

**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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 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 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 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
•	Раздел 1. Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.	- Блок метазнаний. - База знаний). - Управляющая компонента (интерпретатор). - Блок логического вывода. - Блок объяснения принятого решения (1 час).
•	Раздел 2. Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.	- Гибридные системы - Модуль обработки прецедентной информации - Нечеткие системы - Обучающие медицинские системы
•	Раздел 3. Динамические интеллектуальные системы.	- Анализ темпоральных процессов и требования к их учету. - Имитационное моделирование в построении динамических систем. - Анализ динамики процессов в интеллектуальной медицинской системе. - Интеллектуализированный информационно-измерительный комплекс для неотложных состояний.
•	Раздел 4. Инструментарий («оболочки») для извлечения знаний и построения интеллектуальных систем.	- «Оболочки» для поддержки извлечения знаний - Инструментарий для создания интеллектуальных систем - 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
•	Раздел 1. Архитектура традиционных (классических)	Лекция 1 «Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний»

	систем на основе знаний.	
•	Раздел 2. Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.	Лекция 2 «Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы»
•	Раздел 3. Динамические интеллектуальные системы.	Лекция 3 «Динамические интеллектуальные системы»
•	Раздел 4. 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 (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Раздел 1. Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.	ПК-6	Опрос
Раздел 2. Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.	ПК-6	Опрос
Раздел 3. Динамические интеллектуальные системы.	ПК-6	Опрос
Раздел 4. 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: 18.11.2023). – 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.
3. 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 1) Eijgenraam P. The Solution of Initial Value Problems Using Interval Arithmetic: Formulation and Analysis of an Algorithm. Amsterdam : Mathe-matisch Centrum, 1981. 185 p.
- 2) R. E. Moore. Interval analysis. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1966.
- 3) Алефельд Г., Херцбергер Ю. Введение в интервальные вычисления. – Москва: Мир, 1987.
- 4) Калмыков С.А., Шокин Ю.И., Юлдашев З.Х. Методы интервального анализа. – Новосибирск: Наука, 1986.
- 5) Шокин Ю.И. Интервальный анализ. – Новосибирск: Сибирское отделение изд-ва "Наука", 1981.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU

- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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 № 14 от «31» января 2024 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

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 ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Знать: <ul style="list-style-type: none">• виды представления данных, методы поиска и парсинга данных.• уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science• методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных• методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборки Уметь: <ul style="list-style-type: none">• отделять

		<p>достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критический отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость</p> <ul style="list-style-type: none">• использовать инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях• выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы• выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей• осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных• использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения• Умеет использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>данных</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • инструментами и библиотеками для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях • средствами выявления и исключения из массива данных ошибочные данные и выбросы • методами разметки структурированных и неструктурированных данных • библиотеками и технологиями Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения • методами и технологиями массово параллельной обработки и анализа данных
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<i>Тема 1</i> 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	<i>Тема 2</i> 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.</p> <p>Преимущества и недостатки ROLAP</p>

		Гибридный OLAP - HОLAP. Представление данных. Основные операции над данными. Преимущества и недостатки HОLAP Анализ областей применения MОLAP, ROLAP и HОLAP.
3	<i>Тема 3</i> Организация хранилищ данных	Отображение многомерных кубов на реляционную модель данных Схемы ЗВЕЗДА и СНЕЖИНКА. Достоинства и недостатки Агрегирование данных и хранение "агрегатов" "Оконные" агрегирующие функции в SQL. Синтаксис, отличие от классических функций агрегирования
4	<i>Тема 4</i> Трансформация данных	Типы операций трансформации данных Инструменты Extract Transform Load (ETL) Реализации ETL. Отличия от встроенных средств СУБД.
5	<i>Тема 5</i> Медленно меняющиеся измерения	Необходимость хранения исторических данных для справочников Виды схем хранения медленно меняющихся измерения. Преимущества и недостатки Хранение темпоральных и битемпоральных данных
6	<i>Тема 6</i> Оптимизация SQL запросов	Схема работы планировщика выполнения запросов СУБД Режимы работы оптимизатора. Индексы. Виды индексов. Материализованные VIEW Секционированные таблицы
7	<i>Тема 7</i> Визуализация данных	Виды средств визуализации. Визуализация многомерных кубов. Pivot-таблицы 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	<i>Тема 1</i> Абстракции представления данных, Формализация представления данных	<i>Лекция 1</i> Абстракции представления данных, Формализация представления данных
2	<i>Тема 2</i> Типы OLAP систем	<i>Лекция 2</i> Типы OLAP систем
3	<i>Тема 3</i> Организация хранилищ данных	<i>Лекция 3</i> Организация хранилищ данных

4	<i>Тема 4 Трансформация данных</i>	<i>Лекция 4 Трансформация данных</i>
5	<i>Тема 5 Медленно меняющиеся измерения</i>	<i>Лекция 5 Медленно меняющиеся измерения</i>
6	<i>Тема 6 Оптимизация SQL запросов</i>	<i>Лекция 6 Оптимизация SQL запросов</i>
7	<i>Тема 7 Визуализация данных</i>	<i>Лекция 7 Визуализация данных</i>

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 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)	
<i>Тема 1</i> Абстракции представления данных, Формализация представления данных	ПК-7	Опрос
<i>Тема 2</i> Типы OLAP систем	ПК-7	Опрос
<i>Тема 3</i> Организация хранилищ данных	ПК-7	Лабораторная работа
<i>Тема 4</i> Трансформация данных	ПК-7	Лабораторная работа
<i>Тема 5</i> Медленно меняющиеся измерения	ПК-7	Лабораторная работа
<i>Тема 6</i> Оптимизация SQL запросов	ПК-7	Лабораторная работа
<i>Тема 7</i> Визуализация данных	ПК-7	Лабораторная работа
<i>Тема 1</i> 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. Укажите 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)

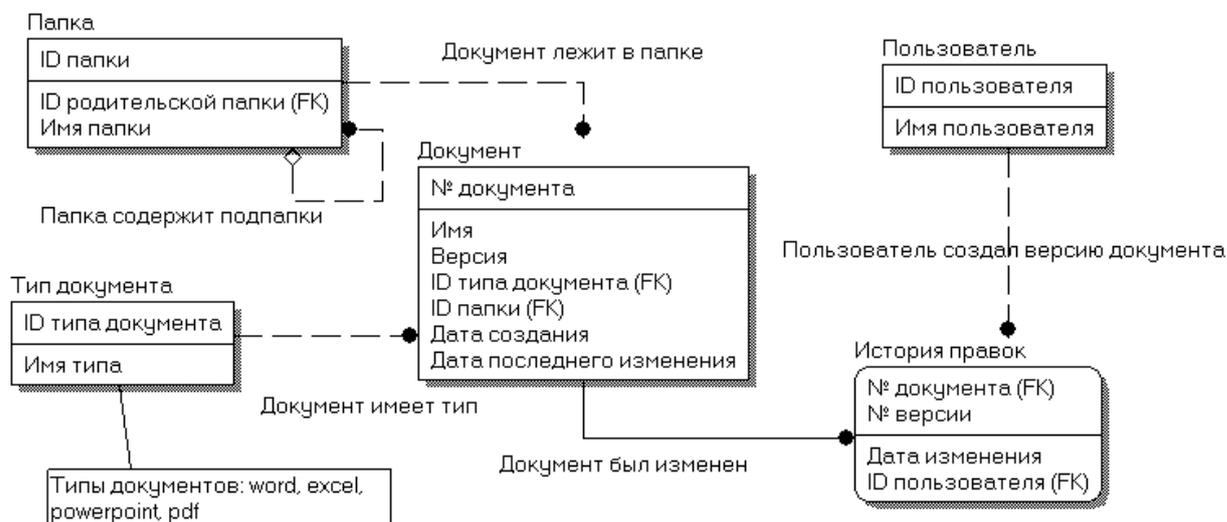
Вопрос №9. Укажите компоненты, необходимые для внедрения Data Warehouse (хранилища данных) в организации на базе OLAP:

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	зачтен	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	Незачтено	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: 17.11.2023). – 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: 17.11.2023). – 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: 17.11.2023). – 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

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

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: Савкин Дмитрий Александрович, доцент

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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
<p>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</p>	<p>УК-2.1. Демонстрирует знание правовых норм достижения поставленной цели деятельности.</p> <p>УК-2.2. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.</p> <p>УК-2.3. Использует оптимальные способы для решения определенного круга задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения</p>	<p>В результате формирования данной компетенции обучающийся должен:</p> <p><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;</p> <p><u>-уметь</u> обнаруживать и исправлять ошибки при работе с базами данных;</p> <p><u>-владеть <i>практическими навыками</i></u> разработки клиент-серверных систем, проверки соответствия существующих информационных систем актуальным стандартам хранения и обработки информации, требованиям заказчика</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели</p> <p>УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования</p> <p>УК.6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов</p>	
<p>ПК-2. Способен разрабатывать и тестировать</p>	<p>ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке</p>	<p>результате формирования данной компетенции обучающийся должен:</p>

<p>программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта</p>	<p>программных компонентов систем искусственного интеллекта ПК-2.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта</p>	<p><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</p>
----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Базы данных» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.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.

№	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.	Реляционные БД. Механизмы разработки

	Особенности построение интерфейса.	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 тезариусы. 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 posql. 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 «ключзначение»». Достоинства и недостатки баз данных такого типа. Примеры использования. Популярные базы данных на основе пар «ключзначение».
18	Документо-ориентированные БД	Понятие «документоориентированная СУБД». Преимущества и недостатки документоориентированных БД. Примеры использования. Популярные документ-ориентированные 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 даталогическое	Лекция 2. Классификация моделей. Иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная и многомерная модели организации данных.

	моделирование. Этапы проектирования БД.	
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 системы	Лекция 18. Общая характеристика и виды документальных информационных систем. Информационно-поисковые каталоги и тезариусы. 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 posql. 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 данных. Обзор технологий хранения больших данных	Лекция 31. Основные вызовы 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	Обработка запросов в распределенной базе данных.

	распределенных баз 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	Документно-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	УК-2 ПК-2	Лабораторная работа

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

Хранилища данных.	УК-2 ПК-2	Лабораторная работа
Определение больших данных. Обзор технологий хранения больших данных	УК-2 ПК-2	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 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:	<ul style="list-style-type: none"> • минимизации дублирования информации • для усложнения базы данных • рациональное введение ключевых полей
• важным отличием реляционных баз данных являются:	<ul style="list-style-type: none"> • четкая граница между логическим и физическим представлениями объектов • мощные и гибкие средства структуризации данных
• Реляционная модель поддерживает следующие типы отношений:	<ul style="list-style-type: none"> • Многие к одному • Кратные • Один ко одному • Неопределенные • Предок / потомок
• Поля кортежей могут содержать:	<ul style="list-style-type: none"> • атомарные значения • множественные значения
• В наиболее общей и классической постановке реляционный подход базируется на следующих концепциях:	<ul style="list-style-type: none"> • объекта и идентификатора объекта; • атрибутов и методов; • классов; • иерархии и наследования классов.
• при проектировании реляционной БД вся информация разбивается на:	<ul style="list-style-type: none"> • множество двумерных объектов. • множество двумерных массивов. • множество двумерных связей.
• Ограничение на атомарность атрибутов означает:	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • тип данных, • домен

	данных являются.	<ul style="list-style-type: none"> • атрибут • кортеж • первичный ключ • внешний ключ • отношение
•	Ограничением первой нормальной формы является:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

<ul style="list-style-type: none"> Иерархическая модель организации данных представлена только наборами данных, которые имеют: 	<ul style="list-style-type: none"> А) строго древовидную структуру Б) сетевую структуру В) Одноуровневую структуру Г) распределенную структуру Д) табличную структуру
<ul style="list-style-type: none"> Существуют следующие функции, реализуемые СУБД 	<ul style="list-style-type: none"> 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
<ul style="list-style-type: none"> Триггер это- 	<ul style="list-style-type: none"> А) специальный файл СУБД Б) элемент системы обеспечения целостности базы данных В) хранимая процедура Г) специальный программный код, вызываемый СУБД при определенных условиях
<ul style="list-style-type: none"> БД по типу хранимой информации бывает 	<ul style="list-style-type: none"> • Информационными • Фактографическими • Распределенными • Документационными • Структурными • Геоинформационными
<ul style="list-style-type: none"> Реляционная модель поддерживает следующие типы отношений: 	<ul style="list-style-type: none"> • Многие к одному • Один ко многим • Кратные • Один ко одному • Многие ко многим • Неопределенные • Предок / потомок
<ul style="list-style-type: none"> OLE-объекты нужны для: 	<ul style="list-style-type: none"> • Для доступа к данным во внешних библиотеках • Для передачи данных в программе • Для использования в программе внешних модулей
<ul style="list-style-type: none"> Логическая модель базы данных нужна для: 	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<ul style="list-style-type: none"> Транзакция – это: 	<ul style="list-style-type: none"> • Механизм удаления записей • Механизм сохранения записей в базу • Механизм возможности возврата в любую точку работы • Механизм возможности возврата в сохраненную точку
<ul style="list-style-type: none"> в структуре СУБД можно выделить следующие функциональные блоки 	<ul style="list-style-type: none"> • монитор транзакций • интерфейс выдачи сведений • процессор описания и поддержания структуры базы данных • генератор отчетов

		<ul style="list-style-type: none"> • • интерфейс запросов • • интерфейс ввода данных • • процессор запросов к базе данных
•	Хранимая процедура используется в случаях	<ul style="list-style-type: none"> • Обработки данных на стороне сервера • Используется для обработки данных на стороне клиента • Необходима для реализации интерфейса программы • Для реализации триггеров
•	Клиент-серверная технология – это	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
- Даталогическое 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 данных в табличном виде и виде экранных форм?
14. Индексные методы доступа, индексно последовательные методы доступа, 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 информационных систем?
17. На какие компоненты подразделяется программное обеспечение систем «Клиент-сервер»?
18. Охарактеризуйте роль и место монитора транзакций в СУБД систем «Клиент-сервер».
19. XML-серверы.
20. Основные отличия фактографических и документальных информационных систем по форме предоставления данных и способам удовлетворения информационных 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	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,	отлично	зачтено	86-100

		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	признаков	неудовлетворительно	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: 11.01.2023). – 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: 11.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,

необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- СУБД PostgreSQL (Свободное ПО, лицензия - Freeware).
- MongoDB (Свободное ПО, лицензия - Freeware).

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

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 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 освоение 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 ПК-1.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей ПК-1.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	Знать: <ul style="list-style-type: none">основные понятия, концепции и проблемы байесовского анализа и его приложений в различных моделях, основные методы семплирования из апостериорного распределения; Уметь: <ul style="list-style-type: none">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; Владеть: <ul style="list-style-type: none">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 апостериорного распределения.
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Байесовские методы машинного обучения» 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	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	EM-алгоритм. Байесовский метод главных компонент	EM-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 EM-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	EM-алгоритм. Байесовский метод главных компонент	Лекция 7 EM-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 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 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
EM-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 марковской цепи (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 в 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

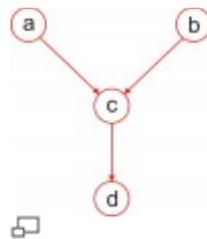
$$p(a, b, c, d) = p(d|c)p(c|a, b)p(a)p(b),$$

$$d|c \sim c + B(c, p_3),$$

$$c|a, b \sim B(a, p_1) + B(b, p_2),$$

$$a \sim R[a_{min}, a_{max}],$$

$$b \sim R[b_{min}, b_{max}].$$



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 λ_1 и λ_2 есть пуассоновское распределение с параметром $\lambda_1 + \lambda_2$. Таким образом, мы можем сформулировать вероятностную модель, которая является приближенной версией модели 1:

Модель

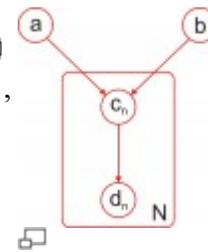
2

$$\begin{aligned}
 p(a,b,c,d) &= p(d|c)p(c|a,b)p(a)p(b), \\
 d|c &\sim c + B(c, p_3), \\
 c|a,b &\sim Poiss(ap_1 + bp_2), \\
 a &\sim R[a_{min}, a_{max}], \\
 b &\sim R[b_{min}, b_{max}].
 \end{aligned}$$

Рассмотрим теперь модель посещаемости нескольких лекций курса. Будем считать, что посещаемости отдельных лекций являются независимыми. Тогда:
Модель 3

$$p(a,b,c_1, \dots, c_N, d_1, \dots, d_N) = \prod_{n=1}^N p(d_n|c_n)p(c_n|a,b)p(a)p(b)$$

$$\begin{aligned}
 d_n|c_n &\sim c_n + B(c_n, p_3), \\
 c_n|a,b &\sim B(a, p_1) + B(b, p_2), \\
 a &\sim R[a_{min}, a_{max}], \\
 b &\sim R[b_{min}, b_{max}].
 \end{aligned}$$



Графическая модель вероятностной модели 3 для

По аналогии с моделью 2 можно сформулировать упрощенную модель для модели 3:
Модель 4

$$p(a,b,c_1, \dots, c_N, d_1, \dots, d_N) = \prod_{n=1}^N p(d_n|c_n)p(c_n|a,b)p(a)p(b)$$

$$\begin{aligned}
 d_n|c_n &\sim c_n + B(c_n, p_3), \\
 c_n|a,b &\sim Poiss(ap_1 + bp_2), \\
 a &\sim R[a_{min}, a_{max}], \\
 b &\sim R[b_{min}, b_{max}].
 \end{aligned}$$

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 $\{(a, b) | D[c|b] < D[c|a]\}$ и $\{(a, b) | D[c|b] \geq D[c|a]\}$ 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 2 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 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 $\{(p_1, p_2) | D[c|b] < D[c|a]\}$ при a, b , равных мат. ожиданиям своих априорных распределений, округленных до ближайшего целого. Являются ли множества $\{(p_1, p_2) | D[c|b] < D[c|a]\}$ и $\{(p_1, p_2) | D[c|b] \geq D[c|a]\}$ 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, d .
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 $p(c), p(d), p(b|d_1, \dots, d_n), p(b|a, d_1, \dots, d_n)$.
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. EM-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 EM-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 MCMC 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.

Пример экзаменационного билета:

1. Вероятностная модель линейной регрессии. Метод релевантных векторов для задачи регрессии.
2. Схема Метрополиса-Хастингса и схема Гиббса. Примеры использования.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательно е описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированнос ти)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухб а лльна я шкал а, зачет	БРС, % освоения (рейтингов ая оценка)

Повышенны й	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтен о	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональн ой деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятельно сти и инициативы	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизирова ть, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать пр	хорошо		71-85
Удовлетвор ительный (достаточны й)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемог о материала	удовлетворител но		55-70
Недостатон ый	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Не удовлетворител ьно	Не зачтен 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). - 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

19. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
20. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
21. Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
22. ЭБС Консультант студента
23. ПРОСПЕКТ ЭБС
24. ЭБС ZNANIUM.COM
25. ЭБС IBOOKS.RU
26. РГБ Информационное обслуживание по МБА
27. БЕН РАН
28. 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:

6. система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
7. серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

8. корпоративная платформа;
9. установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
10. Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
11. PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
12. Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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
ПК-5. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач ПК-5.3. 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">• 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• принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения• методологию проведения массово

		<p>параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)</p> <ul style="list-style-type: none">• принципы работы распределенных кластерных систем• принципы работы распределенных кластерных систем <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения• планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей• 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• работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<ul style="list-style-type: none"> • 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 • работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • современными инструментальными средствами и системы программирования для разработки моделей машинного обучения • Методологией выполнения машинных экспериментов, оценки качества моделей • 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

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Интеграция данных. Унификация моделей	Интероперабельность и ее виды. Виртуальная и материализованная интеграция. Каноническая информационная модель. Предметные посредники. Унификация моделей.
2	Технологии интеграции. 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. 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.
7	Унификация моделей данных	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.
8	Мультидиалектные инфраструктуры решения задач.	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.
9	Промышленные системы виртуальной интеграции.	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.

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. Унификация моделей	Лекция 1 Интеграция данных. 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	Лекция 8 Мультидиалектные инфраструктуры решения задач.

	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. № 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
Интеграция данных. Унификация моделей	ПК-5	Лабораторная работа
Технологии интеграции. Классификация.	ПК-5	Лабораторная работа
Переписывание запросов.	ПК-5	Лабораторная работа
Каноническая	ПК-5	Тесты

информационная модель.		
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<ResearchProject>; } </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<Project>; } </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 е описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированнос ти)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухб а льна я шкал а, зачет	БРС, % освоения (рейтингов ая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно	отлично	зачтен о	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	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		Не удовлетворительно	Не зачтен	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: 17.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Математические и программные методы построения моделей глубокого обучения : учебное пособие / А. В. Протождяконов, 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: 17.11.2023). – 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач ПК-5.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения	Знать: 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 Уметь: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения, планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей

		<p>Владеть: 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)</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Генетические алгоритмы» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.08) 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. Модификации генетических алгоритмов. Параллельные генетические алгоритмы. Генетические алгоритмы многокритериальной оптимизации.
•	Генетическое программирование	Машинное обучение. Вероятностные и компактные генетические алгоритмы. Эволюционные стратегии. Эволюционное программирование. Роевые алгоритмы. Муравьиные алгоритмы.
•	Введение в нечеткую логику	Математический аппарат. Понятие нечетких высказываний. Операции с нечеткими высказываниями. 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	Лекция 1 «Основы генетических алгоритмов.»

	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 (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Основы генетических	ПК-5	Опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
алгоритмов.		
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 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. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов,</i>	отлично	зачтено	86-100

		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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Вирсанки, Э. Генетические алгоритмы на Python : практическое пособие / Э. Вирсанки ; 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: 18.11.2023). – 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://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"/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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;

- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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

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 № 14 от «31» января 2024 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

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

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 УК.4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом социокультурных особенностей УК.4.3. Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик при ведении деловых переговоров	Знать: 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. Уметь: бегло и фонетически корректно читать, переводить и пересказывать учебные и адаптированные тексты, вести беседы на пройденные общие и личностно-ориентированные темы. Владеть: 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. Размещение в отеле.	Грамматический материал: Noun, Article, Present tenses: Simple, Continuous, Perfect and Perfect Continuous Аудирование: Punta Paloma Resort, Travel experience Чтение: Travelling by Railway, Travelling by Plane, At the Customs House, At a Hotel Речевой этикет. Формулы речевого общения: Meeting people/Introducing someone, Explain-ing who people are, correct-ing misunderstandings, A self-introduction Разговорная практика: Accommodation and service offered at a hotel/ resort I have been to, Travel tips Письмо: A self-introduction Letter Лексико-грамматический тест на закрепление материала Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 10 тыс. знаков (периодика).
2	Традиции и обычаи в Англии. Достопримечательности Англии.	Грамматический материал: Past forms: Simple, Continuous, Perfect and Perfect Continuous. used to/would

		<p>Phrasal verbs, idioms, prepositions</p> <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? 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>

		специальности).
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 Чтение: Sports and Games, Olympic Games, Health Matters Речевой этикет. Формулы речевого общения: How to talk about ability, A telephone conversation Разговорная практика: At the doctor's, On the phone Письмо: Writing a report Лексико-грамматический тест на закрепление материала 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 Аудирование: Talking about the geometry. Чтение: Euclid's elements. Речевой этикет. Формулы речевого общения: Giving advice, small talk Разговорная практика: Dangerous situations, making small talk Письмо: Expressing your opinion on different issues related to science and nature Лексико-грамматический тест на закрепление материала Самостоятельная работа студентов: внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).</p>
10	Праздники в Великобритании и США.	<p>Грамматический материал: Questions and Answers Аудирование: Buying a camera Чтение: Holidays and Festivals in Britain, Christmas day and Boxing day, Holidays and Festivals in the USA, The History of Thanksgiving Day, Our Home Речевой этикет. Формулы речевого общения: Exchanging opinions Разговорная практика: Shopping habits, shop conversation Письмо: A letter of complaint Лексико-грамматический тест на закрепление материала 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 Аудирование: Asking for directions Чтение: Telephone Conversations, Office, Applying for a Job Речевой этикет. Формулы речевого общения:</p>

		<p>Giving extra information, giving and asking for 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 6 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 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
<i>1. Путешествие. На таможне. Размещение в отеле.</i>	УК-4.1. УК-4.2. УК-4.3.	Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
<i>2. Традиции и обычаи в Англии. Достопримечательности Англии.</i>	УК-4.1. УК-4.2. УК-4.3.	Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
<i>3. Что такое математика? Математика – язык науки. Мифы в математике. Математика и искусство. Математическое доказательство.</i>	УК-4.1. УК-4.2. УК-4.3.	Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
<i>4. Еда. Покупки. Досуг и развлечения.</i>	УК-4.1. УК-4.2. УК-4.3.	Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
<i>5. Основные математические концепции.</i>	УК-4.1. УК-4.2. УК-4.3.	Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
<i>6. Введение в геометрию.</i>	УК-4.1.	Контроль самостоятельной работы

	УК-4.2. УК-4.3.	студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
<i>7. Образование в Великобритании и США.</i>	УК-4.1. УК-4.2. УК-4.3.	Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
<i>8. Спорт. Здоровье.</i>	УК-4.1. УК-4.2. УК-4.3.	Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
<i>9. История геометрии.</i>	УК-4.1. УК-4.2. УК-4.3.	Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
<i>10. Праздники в Великобритании и США.</i>	УК-4.1. УК-4.2. УК-4.3.	Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
<i>11. Средства связи. Офис. Трудоустройство в стране и за рубежом.</i>	УК-4.1. УК-4.2. УК-4.3.	Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
<i>12. Введение в аналитическую геометрию.</i>	УК-4.1. УК-4.2. УК-4.3.	Контроль самостоятельной работы студентов (в том числе проверка домашних заданий), тестирование, устный опрос 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 we⁰ 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 both¹ _____ and² _____ opening an airport here. On the³ _____ hand it will provide lots of new jobs. On the⁴ _____ hand, there will be an increase in both air pollution and noise pollution. Another disadvantage⁵ _____ 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 we⁶ _____ stop talking and start acting. I⁷ _____ we should make the decision to start tonight with our protest. To begin with, it'd be a good⁸ _____ 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 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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность	хорошо		71-85

	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 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – 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: 30.03.2023). – 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: 30.03.2023). – 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

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 № 14 от «31» января 2024 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

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

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- иностранный язык на уровне предусмотренном рамками высшего образования,-знать способы поиска новой и нужной языковой информации, <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">-пользоваться наиболее употребительными и относительно простыми языковыми средствами во всех видах речевой деятельности: устной речи, аудировании, чтении и письме,-планировать работу,-ставить перед собой цели и задачи предстоящей деятельности,-уметь целесообразно распределять нагрузку. <p>Владеть:</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	беседа о здоровом образе жизни; сообщение о собственных

Leben	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 Abschnitte der Geschichte	беседа об истории региона; информирование об основных этапах в истории Восточной Пруссии; сообщение об 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 beitragen?	Лекция 7 «Umweltprobleme: Wie kann jeder zum Umweltschutz 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. Wohnräume
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. Wohnträume.	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Ausbildung und Praktikum	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Tagesordnung und Freizeitgestaltung	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Essgewohnheiten.	УК-4	Устный опрос

Gesundes Leben		Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Konsum und Geldverhalten	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Urlaubsland Deutschland	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Umweltprobleme: Wie kann jeder zum Umweltschutz beitragen?	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Filmkunst: Warum sehen Jugendliche gerne Daily-Soaps?	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Junge Leute von heute	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Fachstudium	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Deutsch im Beruf	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Die Welt der Technik	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Ostpreußen: wichtige Abschnitte der Geschichte	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Albertina: erste Universität in Ostpreußen	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Zur Entwicklung der Zahlen	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Digitale Massenmedien	УК-4	Устный опрос Лексико-грамматический тест на закрепление материала
Weiterbildung	УК-4	Устный опрос 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

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 Wohnhausnicht weit vom Stadtzentrum.
3. Im Erdgeschoß es eine Apotheke.
4. Olga.....immer den Fahrstuhl.
5. Der Fahrstuhlständig 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?

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

mitJahren 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 bedienerfreundlich
f) Die DSL-Verbindung ist ziemlich gut. Sie ist ...	interaktiv
g) Die Software reagiert schlecht. Sie ist zu ...	inkompatibel
h) Wenn man im Internet ist, ist man ...	

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 Schnellebigkeit 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 erstenüber die Form und über die Zahl noch in der Steinzeit.
- 2) Das Leben des Höhlenmenschen wurde durchwesentlich 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 "FUmoids" 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 сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенны	Творческая	<i>Включает</i>	отлично	зачтено	86-100

й	деятельность	<i>нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно 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. 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: 29.03.2023). – 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: 18.11.2023). – 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.N6(1), ИБО(1)

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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
<p>ПК-2. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта ПК-2.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта</p>	<p>Знать: основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops Уметь: разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#) Владеть: современными языками программирования, библиотеками и программными платформами для функционального, логического, объектно-</p>

		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) 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 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. № 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 интернет вещей	ПК-2	Опрос
Умные устройства, сенсоры и приводы	ПК-2	Опрос
Сенсорные сети (WSN), межмашинное взаимодействие (M2M) и радиочастотная идентификация (RFID)	ПК-2	Опрос
Управление и сбор энергии	ПК-2	Опрос
Управление информацией	ПК-2	Опрос
Семантические технологии и облачные вычисления	ПК-2	Опрос
Аппаратные платформы	ПК-2	Опрос
Программные платформы и сервисы	ПК-2	Опрос
Конфиденциальность и 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 в 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 радио-метки
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/нателные 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). - 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: 18.11.2023). - 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: 18.11.2023). – 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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 № 14 от «31» января 2024 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач ПК-5.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения	Знать: <ul style="list-style-type: none">• возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения• функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного• принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения• принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с

		<p>применением машинного обучения</p> <ul style="list-style-type: none">• методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)• принципы работы распределенных кластерных систем <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">• проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения• применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения• Умеет планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей• 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• работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>использовании систем искусственного интеллекта</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • инструментальными средствами для решения задач машинного обучения • современными инструментальными средствами и системами программирования ятя разработки моделей машинного обучения • 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 • владеть инструментами работы с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта
<p>ПК-9. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта</p>	<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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

		<p>искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке систем искусственного интеллекта основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами и подходами к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке систем искусственного интеллекта основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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. Основная терминология интерпретируемого машинного обучения. Ключевые аспекты. Открытые проблемы. Свойства и метрики качества интерпретируемости
2	Тема 2 Интерпретируемые модели	- линейная регрессия - логистическая регрессия - GLM, GAM - деревья решений - ассоциативные правила - RuleFit - наивный байесовский классификатор - knn
3	Тема 3 Методы интерпретации независимые от модели	- PDP - ICE - ALE - SHAP - глобальные методы - локальные методы, LIME
4	Тема 4. Методы и технологии интерпретации	Интерпретация с помощью примеров Правдоподобные и противоречащие объяснения Визуализация рекуррентных нейронных сетей Методы интерпретации для многомерного прогнозирования и анализа чувствительности Отбор признаков для задачи интерпретации Методы устранения предвзятости. Методы определения причинно-следственных связей Способы модификации модели для лучшей интерпретируемости

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. № 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
Тема 1 Введение в интерпретируемое машинное обучение.	ПК-5	Лабораторная работа
Тема 2 Интерпретируемые модели	ПК-5	Лабораторная работа
Тема 3 Методы интерпретации независящие от модели	ПК-5 ПК-9	Лабораторная работа
Тема 4. Методы и технологии интерпретации	ПК-5 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 $weight = \beta_0 + \beta_1 height$. 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:

(a) Для массива данных о контекстной рекламе 2000 компаний \times 3000 словосочетаний найти ассоциативные правила для минимальной поддержки $minsupp = 35$ и $minconf = 1$. Необходимо указать число таких правил.

(b) Для исходного массива данных найти замкнутые ассоциативные правила для минимальной поддержки $minsupp=35$ и $minconf=1$. Необходимо указать число таких правил.

(c) Для исходного массива данных найти 5 самых частых правил при минимальной достоверности $minconf = 0,8$. 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 посещениях сайтов новостной, образовательной и финансовой тематики необходимо выполнить:

(a) Удалением некоторого числа сайтов (признаков) или пользователей (объектов) добиться числа формальных понятий не менее 100, но не сильно превышающего это значение.

(b) Для контекстов, полученных удалением объектов или признаков в пункте а), построить диаграммы решеток понятий.

(c) 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.

(d) 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 е описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированнос	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухб а льна я шкал а, зачет	БРС, % освоения (рейтингов ая оценка)

		ти)			
Повышенны й	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтен о	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональн ой деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятельно сти и инициативы	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизирова ть, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать пр	хорошо		71-85
Удовлетвор ительный (достаточны й)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемог о материала	удовлетворител но		55-70
Недостатон ый	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Не удовлетворител ьно	Не зачтен о	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: 17.11.2023). – 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: 17.11.2023). – 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

- Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

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

История Религий России

Шифр: 02.03.02

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

Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Лист согласования

Составитель: Светлов Р.В. д.ф.н., профессор ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

Содержание

1. Наименование дисциплины «История религий 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 религий России».

Цель изучения дисциплины:

Дисциплина «История религий России» нацелен на представление адекватных и актуальных знаний о религиозных традициях России в контексте формирования традиционных российских духовно-нравственных ценностей и общероссийской гражданской идентичности.

Основной целью освоения курса является получение знаний, умений и навыков, необходимых для понимания исторических основ становления и развития, а также современного состояния религиозных традиций в Российской Федерации, их вероучительных, культовых, культурных, ценностных и правовых характеристик, релевантных традиционным духовно-нравственным ценностям Российской Федерации, государственно-религиозных отношений в Российской Федерации.

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. УК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. 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. УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера	Знать: достижения современной исторической науки и смежных гуманитарных дисциплин, особенности 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. Уметь: 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,

		<p>складывание форм и типов государственности, организационных форм социума и др.</p> <p>Владеть: навыками 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.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История религий России» включена в учебный план ООП как дисциплина обязательной части блока дисциплин подготовки студентов (1 курс, 1 семестр).

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	Историко-религиоведческий раздел	<p>Тема 1. Что такое религия. Роль и значение религии в истории и в жизни общества. Религиозность. Исторически ранние формы религии. Религии и конфессии. Религия в бесписьменных обществах и в Древнем мире.</p> <p>Тема 2. Предыстория христианства: Ближний Восток в I тысячелетии до н.э. Ветхозаветный иудаизм. Иудаизм периода Второго Храма. Формирование и кодификация библейского канона. Иудаизм и античный мир. Современный иудаизм.</p> <p>Тема 3. Возникновение христианства. Новый Завет. Вселенские соборы. Символ веры. Христианское вероучение. Христианство до разделения церквей. Древневосточные церкви.</p> <p>Тема 4. Великая схизма. Особенности восточного и западного христианства. Мировое православие. Поместные православные церкви. Древневосточные церкви. Католицизм. Протестантизм.</p> <p>Тема 5. Возникновение ислама. Коран и Сунна. Столпы ислама и основы его вероучения. Основные направления в исламе. Распространение ислама. Современный ислам.</p> <p>Тема 6. Возникновение буддизма. Основы буддийского учения. Основные направления буддизма. Формирование буддийских канонических текстов. Буддизм в Тибете и Центральной Азии. Особенности северного буддизма. Современный буддизм.</p> <p>Тема 7. Религиозная ситуация в современном мире. Новые религиозные движения. Религиозный радикализм и экстремизм. Риски и угрозы в религиозной сфере.</p>
2	Исторические аспекты формирования России как поликонфессионального государства-цивилизации	<p>Тема 8. От Древней Руси к Российскому государству. Крещение Алании. Крещение Руси. Принятие ислама народами Волжской Булгарии. Формирование единого культурного пространства. Россия и Орда. Борьба с экспансией крестоносцев. Формирование единого Русского государства. Установление автокефалии Русской церкви.</p> <p>Тема 9. Россия в XVI – XVII веках: от великого княжества к царству. Россия как многонациональная и поликонфессиональная держава. Установление патриаршества. Роль Русской церкви в преодолении Смуты. Реформы патриарха Никона и возникновение старообрядчества. Интеграция народов, традиционно исповедующих ислам. Развитие православного и мусульманского духовенства. Миссионерство и христианизация в контексте русских географических открытий.</p> <p>Тема 10. Россия в конце XVII - XVIII веках: от царства к империи. Церковная реформа Петра Великого. Укрепление веротерпимости. Признание буддизма. Российская империя в XIX – начале XX вв. Религиозная жизнь в начале XX в.</p> <p>Тема 11. Россия в «годы великих потрясений». Религия в советском обществе. Всероссийский поместный собор 1917 года и восстановление патриаршества. Декрет об отделении церкви от государства и школы от церкви. Обновленчество. Политика советского государства в отношении религии. Роль религиозных организаций в Великой Отечественной войне. Возрождение религиозной жизни в 1980-х – 1990-х гг.</p>

		Тема 12. Религиозная жизнь в современной России. Государственно-религиозные и межрелигиозные отношения. Традиционные религии Российской Федерации.
3	Религиозные традиции России и традиционные российские духовно-нравственные ценности	<p>Тема 13. Человек и его место в мире. Христианская, исламская, буддийская и иудейская антропологии. Основные проблемы религиозной антропологии. Тело и сознание. Рождение и смерть. Ценность земной жизни человека и ее смыслы. Человеческое достоинство. Религия и этика. Память в системе религиозных ценностей.</p> <p>Тема 14. Понятие традиционных российских духовно-нравственных ценностей. Общность духовно-нравственных ценностей для верующих и неверующих. Христианство, ислам, буддизм и иудаизм об общественной морали. Этика созидательного труда и человеколюбия. Ценности семьи. Религиозные традиции России о милосердии, социальной справедливости, коллективизме, взаимопомощи и взаимоуважении.</p> <p>Тема 15. Религиозные традиции России и общероссийская гражданская идентичность. Служение Отечеству и ответственность за его судьбу. Историческая память о совместном мирном созидании и совместной защите Родины. Исторически сложившееся духовно-нравственное единство народов России. Россия как поликонфессиональное государство-цивилизация.</p> <p>Тема 16. Российское законодательство о религиозных объединениях. Миссионерская деятельность. Имущество религиозного назначения. Объекты культурного наследия. Государственно-религиозные отношения. Совет по взаимодействию с религиозными объединениями при Президенте Российской Федерации. Межрелигиозный совет России. Религиоведческая экспертиза. Религиозные организации Российской Федерации и задачи сохранения и укрепления традиционных российских духовно-нравственных ценностей.</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. Что такое религия.
- Тема 2. Предыстория христианства.
- Тема 3. Возникновение христианства.
- Тема 4. Великая схизма.
- Тема 5. Возникновение ислама. Современный ислам.
- Тема 6. Возникновение буддизма. Современный буддизм.
- Тема 7. Религиозная ситуация в современном мире. Риски и угрозы в религиозной сфере.
- Тема 8. От Древней Руси к Российскому государству. Установление автокефалии Русской церкви.

Тема 9. Россия в XVI – XVII веках: от великого княжества к царству. Развитие православного и мусульманского духовенства.

Тема 10. Россия в конце XVII - XVIII веках: от царства к империи. Российская империя в XIX – начале XX вв. Религиозная жизнь в начале XX в.

Тема 11. Россия в «годы великих потрясений». Религия в советском обществе.

Тема 12. Религиозная жизнь в современной России.

Тема 13. Человек и его место в мире.

Тема 14. Понятие традиционных российских духовно-нравственных ценностей.

Тема 15. Религиозные традиции России и общероссийская гражданская идентичность.

Тема 16. Российское законодательство о религиозных объединениях.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 7. Религиозный радикализм и экстремизм.

Тема 12. Традиционные религии Российской Федерации.

Тема 13. Основные проблемы религиозной антропологии.

Тема 14. Общность духовно-нравственных ценностей для верующих и неверующих.

Тема 15. Россия как поликонфессиональное государство-цивилизация.

Тема 16. Государственно-религиозные отношения. Совет по взаимодействию с религиозными объединениями при Президенте Российской Федерации. Межрелигиозный совет России.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

Тема 1. Что такое религия.

Тема 2. Предыстория христианства.

Тема 3. Возникновение христианства.

Тема 4. Великая схизма.

Тема 5. Возникновение ислама. Современный ислам.

Тема 6. Возникновение буддизма. Современный буддизм.

Тема 7. Религиозная ситуация в современном мире. Риски и угрозы в религиозной сфере.

Тема 8. От Древней Руси к Российскому государству. Установление автокефалии Русской церкви.

Тема 9. Россия в XVI – XVII веках: от великого княжества к царству. Развитие православного и мусульманского духовенства.

Тема 10. Россия в конце XVII - XVIII веках: от царства к империи. Российская империя в XIX – начале XX вв. Религиозная жизнь в начале XX в.

Тема 11. Россия в «годы великих потрясений». Религия в советском обществе.

Тема 12. Религиозная жизнь в современной России.

Тема 13. Человек и его место в мире.

Тема 14. Понятие традиционных российских духовно-нравственных ценностей.

Тема 15. Религиозные традиции России и общероссийская гражданская идентичность.

Тема 16. Российское законодательство о религиозных объединениях.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение заданий, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

Тема 7. Религиозный радикализм и экстремизм.

Тема 12. Традиционные религии Российской Федерации.

Тема 13. Основные проблемы религиозной антропологии.

Тема 14. Общность духовно-нравственных ценностей для верующих и неверующих.

Тема 15. Россия как поликонфессиональное государство-цивилизация.

Тема 16. Государственно-религиозные отношения. Совет по взаимодействию с религиозными объединениями при Президенте Российской Федерации. Межрелигиозный совет России.

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 (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Историко-религиоведческий раздел	УК-5	тестирование, опрос на практическом занятии, защита проектов
Исторические аспекты формирования России как поликонфессионального государства-цивилизации	УК-5	тестирование, опрос на практическом занятии
Религиозные традиции России и традиционные российские духовно-нравственные ценности	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

Примерный

Вопрос 1

Второй Храм в Иерусалиме был завершён

А) ...при Дарии Великом	В) ...при царе Ироде
Б) ... при Александре Македонском	Г) ...при Иисусе Христе

Вопрос 2

Почитание Али ибн Абу Талиба и его потомков как глав ислама является отличительной чертой

А) ...друзов	В) ...хариджитов
Б) ... шиитов	Г) ...суннитов

Вопрос 3

В каком году в России был издан первый указ, регулирующий деятельность буддистских общин?

А) 1675	В) 1781
Б) 1741	Г) 1917

Вопрос 4

Восстановление патриархата в России произошло в

А) ...1812 г.	В) ...1917 г.
Б) ... 1914 г.	Г) ...1989 г.

Примерный перечень тем семестровых проектов

1. Предыстория христианства.
2. Возникновение буддизма.
3. Основные направления в исламе.
4. Специфика религиозной антропологии.
5. Протестантизм в России.
6. Католицизм в России.
7. Всероссийский поместный собор 1917 года и восстановление патриаршества.
8. Роль религиозных организаций в Великой Отечественной войне.
9. Христианство, ислам, буддизм и иудаизм об общественной морали.
10. Память в религиозном сознании.
11. Религиозный радикализм и экстремизм.
12. Россия как поликонфессиональное государство-цивилизация.
13. Государственно-религиозные отношения.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Что такое религия.
2. Возникновение христианства.
3. Великая схизма.
4. Возникновение ислама.
5. Современный ислам.
6. Современный буддизм.
7. Религиозная ситуация в современном мире.
8. Риски и угрозы в религиозной сфере.
9. От Древней Руси к Российскому государству.
10. Установление автокефалии Русской церкви.
11. Россия в XVI – XVII веках: от великого княжества к царству.
12. Развитие православного и мусульманского духовенства в России.
13. Россия в конце XVII - XVIII веках: от царства к империи.
14. Российская империя в XIX – начале XX вв.
15. Религиозная жизнь в начале XX в.
16. Россия в «годы великих потрясений».
17. Религия в советском обществе.
18. Религиозная жизнь в современной России.
19. Человек и его место в мире.
20. Понятие традиционных российских духовно-нравственных ценностей.
21. Религиозные традиции России и общероссийская гражданская идентичность.

22. Российское законодательство о религиозных объединениях.

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 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

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. Данильян О. Г. Религиоведение: учебник / О.Г. Данильян, В. М. Титаренко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 335 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-010564-2(print). ISBN 978-5-16-102585-7(online).
2. Соловьев К. А. Религиоведение: учебное пособие / К.А. Соловьев. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 370 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10/12737/17209. ISBN 978-5-16-010813-1(print). ISBN 978-5-16-102809-4 (online).

Дополнительная литература:

1. Алексеева СИ. Святейший Синод в системе высших государственных учреждений пореформенной России. 1856-1904 гг. СПб., 2003.
2. Аликберов А.К., Бобровников В.О., Бустанов А.К. Российский ислам: Очерки истории и культуры. 2-е изд., испр. и доп. М., 2019.
3. Арапов Д.Ю. Система государственного регулирования ислама в Российской империи (последняя треть XVIII - начало XX в.). М., 2004.
4. Балагушкин Е. Г. Нетрадиционные религии в современной России. М., 2002.
5. Васильева О.Ю., Трофимчук Н.А. История религий в России. Учебник. М., 2004.
6. Вихнович В.В. Иудаизм. СПб, 2006.
7. Ислам в Российской империи (законодательные акты, описания, статистика) / Составление, комментарии, вводная статья Д.Ю. Арапов. М., 2001.
8. Ислам на территории бывшей Российской империи. Энциклопедический словарь. М., 1998-2004. Вып. 1-4.
9. История и теория религии: учебное пособие / Е.В. Иванова, О.М. Фархитдинова, Е.В. Мельникова и др. Екатеринбург, 2019.
10. Карташев А.В. Очерки по истории Русской Церкви. М., 1991.Т.1-2.
11. Ланда Р.Г. Ислам в истории России. М., 1995.
12. Матвиенко В.А. Политико-правовые основы деятельности Русской Православной Церкви: учебное пособие. М.-Берлин, 2016.
13. Мельник С.В. Межрелигиозный диалог: типологизация, методология, формы реализации. Монография. Москва, 2022.
14. Модусы религиозного в контекстах философии, науки и культуры: монография / науч. ред. О.М. Фархитдинова. Екатеринбург, 2021.
15. Мухетдинов Д. История ислама в России. Учебное пособие. М., 2019.
16. Народы и религии мира. Энциклопедия. М., 1998.
17. Никишин В.Д. Словесный религиозный экстремизм. Правовая квалификация.

- Экспертиза. Судебная практика. Монография. М., 2022.
18. Одинцов М.И. Государство и церковь в России: 20 век. М., 1994.
 19. Основы социальной концепции Русской Православной Церкви. М., 2000
 20. Пинкевич В.К., Сторчак В.М., Кравчук В.В. Современные подходы к анализу этнорелигиозной специфики регионов России. М., 2016.
 21. Поспеловский Д.В. Русская Православная Церковь в XX веке. М., 1995.
 22. Религии России: Информационно-аналитические материалы по вопросам государственно-конфессиональных отношений / общ. ред. О.Ю. Васильева. М., 2013.
 23. Религиоведение. Учебник для академического бакалавриата. 2-е изд., пер. и доп. / И.Н. Яблоков, Н.Н. Бектимирова, А.В. Бочковская и др. М., 2016.
 24. Религиозные объединения. Свобода и вероисповедания: нормативные акты. Судебная практика. М., 2004.
 25. Религия, свобода совести, государственно-церковные отношения в России. Справочник. М., 1997.
 26. Современная религиозная жизнь России. Опыт систематического описания. В 4 томах. 2003-2006.
 27. Федоров В.А. Русская Православная Церковь и государство. Синодальный период. 1700-1917. М., 2003.
 28. Цыпин В. История Русской Православной Церкви. 1917-1990. М., 1994.
 29. Шапов Я.Н. Государство и церковь в Древней Руси X-XIII вв. М., 1989.
 30. Элбакян Е.С. История религий: учебник для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М., 2023.
 31. Этничность и религия в современных конфликтах / отв. ред. В.А. Тишков, В.А. Шнирельман. М., 2012.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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 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

История России

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: 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.,
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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. 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: История России.

Цель дисциплины: освоение истории России с древнейших времен до современности. В процессе освоения дисциплины обучающиеся получают знания по актуальным вопросам истории России и ее места в общемировом историческом процессе, изучают широкий спектр вопросов складывания и последующего развития российской государственности, усваивают результаты новейших научных изысканий по проблемам, связанным с социально-политической и социально-экономической историей страны, историей ее культуры.

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-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. - Воспринимает социокультурные особенности различных социальных групп, опираясь на знания и умения философского характера УК-5.2. – Владеет навыками построения конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей, опираясь на знания и умения этического характера УК-5.3. - Воспринимает межкультурное разнообразие общества, опираясь на знания и умения социально-исторического характера	Знать: основные этапы и важнейшие закономерности исторического развития общества в России и за рубежом; ключевые методы получения и анализа исторической информации; современные научные концепции, складывающиеся при обсуждении сложных и спорных вопросов в истории России и всего человечества. Уметь: проводить анализ общественных процессов, с учетом знаний о прошлых этапах в развитии этих процессов и их отражении в настоящем, для реализации своих профессиональных задач и выработки гражданской позиции соотносить знание об истории России и мира с современностью; реализовывать свое знание основных этапов и закономерностей исторического развития общества в своей профессиональной деятельности. Владеть: навыком соотносить события современности с общими

		<p>закономерностями исторического развития общества; способностью понимать место человека в историческом процессе; способностью формировать, проявлять и отстаивать собственную гражданскую позицию, на основе знания исторических процессов и понимания исторических закономерностей</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

История России представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.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 разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Введение. Предмет и метод изучения истории	(Место истории в системе наук. Предмет исторической науки. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. Прогрессивные и цивилизационный подходы к пониманию истории)
2.	История Древней и Средневековой Руси IX-XV вв.	(Древнерусское государство и русские земли IX – XI вв.; Северо-Восточная Русь под властью Орды XIII – XIV вв.; Становление московской государственности в XV в.; Древнерусская культура IX – XV вв.)
3.	История Московского царства XVI – XVII вв.	(Россия в XVI в.; Смутное время в истории России; История России в XVII в.; Российская культура XVI-XVII вв.)
4.	История Российской империи в XVIII – XIX вв	(Петровская модернизация в России и развитие страны в XVIII в.; Внешняя политика России в XVIII в.; История Российского государства и его внутренняя политика в XIX в.; Российская внешняя политика в XIX в.; Общественное движение в России в XIX в.; Культура России XVIII – XIX в.)
5.	Россия во второй половине XIX - начале XX вв.	(Социально-экономическое развитие и политический строй России на рубеже XIX-XX веков. Революция 1905-1907 гг. Участие России в Первой мировой войне. Культура России начала XX века)
6.	Российское государство и общество в эпоху революционного процесса 1917 года и гражданской войны	(Февральская революция в России. Поиск новой системы организации государственной власти в России. Экономическое развитие России в условиях революции. Восстание в Петрограде. II Всероссийский съезд Советов. Заключение Брест-Литовского мира и его значение для дальнейшего развития Советского государства. Государственное устройство Советской России. Гражданская война в России)
7.	Советское государство в 1920–1930-е годы. Великая Отечественная война	(Политика «Военного коммунизма». Создание СССР. НЭП и его итоги. Индустриализация: цели и способы их достижения. Коллективизация. Внешняя политика СССР до 1941 г. Этапы Великой Отечественной войны. Решающий вклад Советской армии в победу международной коалиции во Второй мировой войне)
8.	СССР в послевоенный период. СССР в середине 1950-х – середине 1980-х гг.	(Восстановление экономики страны. Внутренняя политика 1946–1953 гг. Послевоенный мир: раскол на два «лагеря» и начало «холодной войны» Социальная и экономическая политика СССР II пол. 1950-х – I половины 1960-х гг. Экономика и социальная политика «застоя» 1970-х – начала 1980-х гг. Внешняя политика СССР: от «холодной войны» к «разрядке международной напряженности»)
9.	Кризис советской модели общественного устройства.	Россия в конце XX – начале XXI веков (Внутриполитическая перестройка СССР и экономические реформы. Внешняя политика советского руководства. Национальные конфликты и попытки их разрешения. «Новоогаревский процесс». ГКЧП и его последствия. Россия в 1990-х гг. Становление постсоветского общества. Россия в начале XXI века: внутренне развитие. Россия в геополитическом пространстве начала XXI века)

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. Предмет и метод изучения истории	Лекция 1 «Введение. Предмет и метод изучения истории»
•	История Древней и Средневековой	Лекция 2 «История Древней и Средневековой Руси

	Руси IX-XV вв.	IX-XV вв. »
•	История Московского царства XVI – XVII вв.	Лекция 3 «История Московского царства XVI – XVII вв.»
•	История Российской империи в XVIII – XIX вв	Лекция 4 «История Российской империи в XVIII – XIX вв»
•	Россия во второй половине XIX - начале XX вв.	Лекция 5 «Россия во второй половине XIX - начале XX вв. »
•	Российское государство и общество в эпоху революционного процесса 1917 года и гражданской войны	Лекция 6 «Российское государство и общество в эпоху революционного процесса 1917 года и гражданской войны »
•	Советское государство в 1920–1930-е годы. Великая Отечественная война	Лекция 7 «Советское государство в 1920–1930-е годы. Великая Отечественная война »
•	СССР в послевоенный период. СССР в середине 1950-х – середине 1980-х гг.	Лекция 8 «СССР в послевоенный период. СССР в середине 1950-х – середине 1980-х гг.»
•	Кризис советской модели общественного устройства.	Лекция 9 «Кризис советской модели общественного устройства.»

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Введение. Предмет и метод изучения истории
2. История Древней и Средневековой Руси IX-XV вв
3. История Московского царства XVI – XVII вв.

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. № 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. Предмет и метод изучения истории	УК-5	Бальная оценка аудиторной работы, презентации сообщений, эссе, контрольная работа
История Древней и Средневековой Руси IX-XV вв.	УК-5	Бальная оценка аудиторной работы, презентации сообщений, эссе, контрольная работа
История Московского царства XVI – XVII вв.	УК-5	Бальная оценка аудиторной работы, презентации сообщений, эссе, контрольная работа
История Российской империи в XVIII – XIX вв	УК-5	Бальная оценка аудиторной работы, презентации сообщений, эссе,

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
		контрольная работа
Россия во второй половине XIX - начале XX вв.	УК-5	Бальная оценка аудиторной работы, презентации сообщений, эссе, контрольная работа
Российское государство и общество в эпоху революционного процесса 1917 года и гражданской войны	УК-5	Бальная оценка аудиторной работы, презентации сообщений, эссе, контрольная работа
Советское государство в 1920–1930-е годы. Великая Отечественная война	УК-5	Бальная оценка аудиторной работы, презентации сообщений, эссе, контрольная работа
СССР в послевоенный период. СССР в середине 1950-х – середине 1980-х гг.	УК-5	Бальная оценка аудиторной работы, презентации сообщений, эссе, контрольная работа
Кризис советской модели общественного устройства.	УК-5	Бальная оценка аудиторной работы, презентации сообщений, эссе, 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
- Выступление с сообщением по теме семинара с презентацией
- Эссе
- Кейс (ситуационное задание)
- Балльная оценка аудиторной работы

Пример типовых контрольных заданий

1. Контрольная работа

1. Князь, пытавшийся провести реформу язычества в 980 г.
2. «Русская правда» - это...
3. 1019-1054 гг. в истории России
4. Ярлык на княжение – это...
5. Московский князь, превративший Москву в центр единого Русского государства, при котором страна окончательно была освобождена от ордынской зависимости
6. Независимость русской митрополии от Византии
7. Территориальные приобретения российского государства при Иване IV
8. 1589 год в истории России
9. Как назывался свод законов Русского государства, принятый Земским собором в 1649 году и действовавший до 1832 года?
10. Закон о порядке государственной службы в Российской империи, учрежденный Петром I
11. 1721 год в истории России
12. Абсолютизм – это...
13. Кто из императорских особ издал «Манифест о вольности дворянской»?

14. В 1772,1793,1795 годах произошли...
15. 1773-1775 годы в истории России

2. Требования к проведению

Контрольная работа проводится на семинарском занятии, в течение 20-30 минут. Варианты контрольной работы обучающимся представляются преподавателем на распечатанных бланках или выводятся на слайдах. Контрольные работы проводятся трижды в течение семестра. Две контрольные работы проводятся по итогам нескольких разделов. Вариант обобщающей контрольной работы проводится на последнем занятии. Результаты контрольных работ размещаются в файловом хранилище для ознакомления с ними обучающихся.

3. Критерии оценки

Правильный ответ на каждый из вопросов контрольной работы оценивается в один балл.

Выступление с сообщением по тематике семинара с презентацией

1. Наименование семинаров

1. Место истории и системе гуманитарного знания
2. Государственно-политическое развитие Древней Руси
3. Ордынское нашествие и ордынское иго на Руси
4. Объединение земель вокруг Москвы и становление Московского государства. Московское царство в XVI в.
5. «Смутное время». Московское царство в XVII в.
6. Становление Российской империи
7. Российское государство во второй половине XVIII в.
8. Россия в первой половине XIX века: внутренняя и внешняя политика
9. «Великие реформы» в России 1860-х – 1870-х гг.
10. Социально-экономическое развитие Российской империи в конце XIX – начале XX вв.
11. Внешняя политика Российской империи в конце XIX – начале XX вв.
12. Политические и революционные процессы в России начала XX века. Альтернативы общественного развития России в 1917 г.
13. Особенности развития советского государства в 1920-е гг.
14. Социально-экономические преобразования в СССР в 1930-е гг.
15. Великая Отечественная война: причины, основные периоды, историческое значение победы советского народа.
16. Послевоенное развитие СССР. Основные черты социального реформаторства 1950-1960-х гг.
17. СССР в 1960-1980-е гг. Основные этапы «перестройки».
18. Социально-экономическое и политическое развитие России на рубеже XX-XXI вв.

2. Требования к выступлению

Презентация готовится индивидуально или в группе (2 человека). Ориентировочное время демонстрации презентации – 10 минут. Время для ответов на вопросы – 10 минут.

3. Критерии оценки

Критерий	Оценка
В презентации полно, четко и логично представлена историческая проблема (период, направление деятельности), выступление по презентации дополнено независимым комментарием к ее	9-10 баллов

содержанию; обучающийся аргументированно ответил на заданные вопросы	
В презентации полно, четко и логично представлена историческая проблема (период, направление деятельности), выступление по презентации дополнено независимым комментарием к ее содержанию; обучающийся не ответил на большинство вопросов или в ответах показал неполное знание материала	7-8 баллов
В презентации полно, четко и логично представлена историческая проблема (период, направление деятельности), но в выступлении повторяется содержание презентации; обучающийся дал частичные комментарии к задаваемым вопросам.	5-6 баллов
В презентации проблема (период, направление деятельности), представлена неполно или с фактологическими ошибками; в выступлении повторяется содержание презентации; обучающийся дал частичные комментарии к задаваемым вопросам.	3-4 балла
Презентация частично раскрывает содержание темы, обучающийся не смог дать ответы или комментарий к большинству вопросов.	1-2 балла

Эссе

1. Примерные темы эссе

1. Основные концепции образования Древнерусского государства
2. «Русская Правда» - первое письменное законодательство России
3. Владимир Креститель и его роль в русской истории
4. Раздробленность на Руси: причины, сущность, последствия
5. Свержение монгольского владычества на Рус.
6. Субъективные факторы в становлении российской государственности XV – XVI веков
7. Деятельность «Избранной рады»
8. Опричнина Ивана Грозного: споры в исторической науке
9. Причины Смутного времени на Руси в начале XVII века
10. Религиозная реформа патриарха Никона
11. Социальные движения в России XVII века
12. Реформы Петра I
13. Внешние факторы в развитии российского государства в XVIII веке
14. Идеология и практика Просвещенного абсолютизма II половины XVIII века
15. Государственный переворот 1801 года
16. Роль и значение движения декабристов в освободительном движении России
17. Положение сословий российского общества в первой половине XIX века: основные черты, социальные конфликты
18. Теория официальной народности
19. Политический режим Николая I: идеология и практика
20. Этнополитическое развитие России в XIX веке
21. Историческое значение отмены крепостного права в России
22. «Великие реформы» Александра II
23. Освободительное движение в России II половины XIX века
24. Россия во внешнеполитических союзах последней четверти XIX века
25. Значение «Манифеста об усовершенствовании государственного порядка» от 17 октября 1905 г. в истории России

26. Император Николай II как государственный деятель
27. Власть в условиях революции 1917 года в России: взаимоотношения Временного правительства и Совета рабочих и солдатских депутатов
28. Значение индустриализации в СССР
29. Коллаборационизм и партизанское движения в годы Великой Отечественной войны
30. Роль СССР во Второй Мировой войне
31. Особенности десталинизации в СССР
32. Ю.В. Андропов во главе советского государства
33. Концептуальное содержание и практическая реализация теории «развитого социализма»
34. Перестройка системы управления советским государством в конце 1980-х годов
35. Переход к рынку в Российской Федерации: проблемы и методы решения
36. Б.Н. Ельцин как политический лидер и управленец

Требования к эссе

Перед обучающимися поставлена задача обосновать свое отношение к одному из проблемных событий (явлений) в истории России, или к деятельности исторического лица. Таким образом студенты практически используют знания, полученные в ходе аудиторных занятий и при самостоятельной подготовке в рамках курса «История». Автор эссе сам определяет проблемные вопросы и формулирует их, а также свою оценку в отношении рассматриваемого вопроса.

Примерная структура эссе:

- введение (постановка проблемы);
- изложение собственной позиции;
- выводы.

Обязательное условие: использование чужого текста или изложение чужого мнения должно сопровождаться сносками в одной из принятых систем (в тексте, постраничными, в конце документа).

Объем эссе: 4-8 тыс. знаков.

Эссе предоставляется в электронной форме (через файловые хранилища) не позже установленного преподавателем срока.

3. Критерии оценки

	Критерий	Оценка
1.	Обучающийся верно определил проблему, выразил своё мнение, аргументировал его. Работа опирается на достаточное количество источников. Обучающийся знает и владеет навыками самостоятельной исследовательской работы, методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Работа аккуратно оформлена.	15 баллов
	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более одной ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Автор продемонстрировал знакомство с дополнительной литературой. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены отдельные недочеты в оформлении текста.	12 баллов
	Работа имеет самостоятельный, но поверхностный характер; содержание работы не во всем совпадает с темой и выбранной проблематикой; имеются	9 баллов

отдельные фактические ошибки, стилистические погрешности, нарушения требований оформления текста.	
Работа имеет частично самостоятельный характер; характеристика проблемы не точно соответствует теме; тема раскрыта фрагментарно, допущены фактические, стилистические ошибки, а также небрежность в оформлении научного аппарата.	6 баллов
Работа имеет компилятивный характер. Проблематика работы не совпадает с темой; допущены фактические и стилистические ошибки, а также серьезные нарушения правил оформления.	3 балла
Работа фальсифицирована и имеет следующие виды академических нарушений: списывание, присвоение авторства, подмена авторства.	0 баллов

Кейс (ситуационное задание)

1. Пример кейса

Тема: Развитие российского государства в период правления Петра I

Задание: сформулировать собственную аргументированную позицию в полемике о реформах Петра I, для чего:

- провести группировку мнений историков, выделив принципиальные разногласия между ними, как в оценке взаимодействия, так и в аргументации;
- установить, в какой мере взгляды, высказанные в отечественной исторической науке, соответствуют известным на данный момент источникам;
- на основе предложенных источников привести аргументацию в пользу одной из предложенных точек зрения или собственной позиции.

Заявленные суждения:

Суждение 1. Реформы Петра I были необходимы для России и ознаменовали начало новой эпохи.

Суждение 2. Реформы Петра I были не продуманны и принесли больше вреда, чем пользы.

Суждение 3. Реформы Петра I не оказали серьезного влияния на историю страны.

2. Требования к проведению кейса

Перед обсуждением кейса группа для каждой позиции выбирает докладчика (докладчиков). На занятии, для изложения каждой позиции отводится 10 минут и на обсуждение - 15 минут. В ходе обсуждения каждый студент вправе задавать уточняющий вопрос, привести дополнительные аргументы или выступить с критикой данной позиции.

3. Критерии оценки

Критерий	Оценка
Обучающийся принял активное участие в обсуждении кейса, по каждой из трех позиций.	10 баллов
Обучающийся принял фрагментарное участие в обсуждении кейса, по некоторым из обсуждаемых позиций.	6 баллов
Обучающийся принял разовое участие в обсуждении кейса.	3 балла

Балльная оценка аудиторной работы

1. Требования

Балльная оценка аудиторной работы студентов применяется, при обсуждении презентаций, а также при проведении дискуссий и обсуждении кейса.

2. Критерии оценки

Критерий	Оценка
Обучающийся принял активное участие в работе семинара, высказал самостоятельные аргументированные суждения, вносил дополнения.	3 балла
Обучающийся принял фрагментарное участие в работе семинара, обозначив собственную позицию.	2 балла
Обучающийся принял разовое участие в работе семинара, не показал самостоятельности в суждениях.	1 балл

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамен)

1. Древнерусское государство: особенности образования и развития
2. Русские земли в период феодальной раздробленности
3. Борьба русских княжеств и земель против внешней агрессии в начале XIII в. Золотоордынская зависимость и её влияние на положение и развитие русских земель
4. Причины, предпосылки и особенности образования Московского государства, основные этапы объединения земель вокруг Москвы
5. От Руси к России: территориальное расширение российского государства и борьба за выход к морям в XVI в.
6. Смута в России: причины, основные этапы, проявления, последствия
7. Первые Романовы на российском престоле. Государственные институты и их эволюция в XVII в.
8. Реформы Петра I и их влияние на историческую судьбу России
9. Внешняя политика Петра I и изменения в геополитическом положении России
10. «Эпоха дворцовых переворотов» в России в XVIII в.: система власти и внутренняя политика
11. Внешняя политика российского государства во второй половине XVIII века
12. «Просвещенный абсолютизм» в России: содержание, особенности, противоречия
13. Внутренняя политика Александра I
14. Россия в системе европейских международных отношений в первой половине XIX в.
15. Социально-экономическое развитие России в первой половине XIX в.
16. Внешняя политика и территориальные приобретения России во второй половине XIX в.
17. «Великие реформы» 60 - 70-х гг. XIX в.: сущность, последствия
18. Политический консерватизм Александра III. Социально-экономическое развитие России в 1880-х - 1890-х гг.
19. Внешняя политика Российской империи в конце XIX - начале XX вв
20. Экономическое и политическое развитие России в начале XX века
21. Революция 1905-1907 гг. в России.
22. Начало парламентаризма. Первые Государственные Думы
23. Столыпинская аграрная реформа
24. Россия в Первой мировой войне
25. Развитие России от Февраля к Октябрю 1917 года
26. Формирование советского государства
27. Россия в условиях гражданской войны
28. Переход к новой экономической политике. СССР в годы НЭПа

29. Индустриализация СССР в 1930-е гг.
30. Коллективизация сельского хозяйства
31. Развитие политической системы СССР в 1930-е гг.
32. Внешняя политика СССР в 1920-е - 1930-е гг.
33. СССР в Великой Отечественной войне.
34. Социально-экономическое и политическое развитие СССР в послевоенный период 1946-1953 гг. Усиление идеологического контроля
35. Борьба за политическое лидерство в СССР в 1953-1957 гг. XX съезд КПСС и разоблачение культа личности Сталина
36. Развитие СССР во второй половине 1950-х – первой половине 1960-х гг.
37. Социально-экономическое и политическое развитие СССР во второй половине 1960-х – первой половине 1980-х гг.
38. Внешняя политика СССР во второй половине XX в.
39. Перестройка и кризис советской модели общественного устройства
40. Социально-экономическое и политическое развитие России в 1990-е гг.

Пример билета

1. Внутренняя политика Александра I
2. Борьба за политическое лидерство в СССР в 1953-1957 гг. XX съезд КПСС и разоблачение культа личности Сталина

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	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. 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: 19.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. История России: учебник для студентов вузов / под ред. Г.Б. Поляка. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 687 с: илл. — (Серия «Cogito ergo sum»). - ISBN 978-5-238-01639-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028490> (дата обращения: 19.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. История России с древнейших времен до наших дней : учебное пособие / А. Х. Даудов, А. Ю. Дворниченко, Ю. В. Кривошеев [и др.] ; под. ред. А. Х. Даудов. - СПб : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2019. - 368 с. - ISBN 978-5-288-05973-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081437> (дата обращения: 19.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Анисимов Е.В. История России от Рюрика до Медведева: люди, события, даты. - СПб.: Питер, 2011.
 2. История государственного управления в России. Хрестоматия. Изд-во СЗАГС, 2009-2013.
 3. История России с древнейших времен до начала XXI века: учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Дрофа. 2007.
 4. Орлов А. С. [и др.] История России: учебник. - М.: Проспект, 2019.
- Классики теории государственного управления: управленческие идеи в России. Хрестоматия. МГУ имени М. В. Ломоносова, Фак. гос. упр. - М.: РОССПЭН. 2008.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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

Составители: Корочкин Федор Федорович, к. филос. н., Васинева Полина Александровна, к. филос. н.

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.,
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 и задачи дисциплины:

Ключевой целью является 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.

Дисциплина посвящена практическому изучению принципов формирования и применения объектно-ориентированного критического мышления как в фокусе эпистемологической проблематики в целом, так и в условиях современного информационного пространства в частности.

Дисциплина построена в логике освоения как академической (исследовательской) применимости критического мышления, так и в связи с фундаментальными ценностными вызовами современности.

Основная проблематика дисциплины разворачивается на пересечении трех траекторий (задач): академической (исследовательской), коммуникационной (общественной) и аксиологической.

Академический трек в изучении дисциплины связан с возможностью построения эффективной исследовательской программы, корректным целеполаганием научной и практико-ориентированной работы, ее целостной актуализацией и точностью обнаружения объекта и предмета.

Коммуникационная проблематика затрагивает спектр вопросов от стратегий аргументации (в т.ч. и научной) до формирования способности противостояния манипулятивным технологиям, применяемых в массовых коммуникациях.

Аксиологический ракурс фиксирует векторы применения критического мышления в повседневной деятельности, включая возможности решения нравственных вызовов в индивидуальном и социальном взаимодействии, а также интерпретацию художественных и публицистических произведений.

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 УК. 1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу УК.1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	Знать: критерии постановки задач в соответствии в целью Уметь: анализировать информацию и работать с большим количеством источников информации Владеть: технологиями поиска решений поставленной задачи и анализа последствий возможных решений задачи

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Критическое мышление» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.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 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	Эпистемологические истоки заблуждений. Понятие

	коммуникационные истоки заблуждений	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 *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений.

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

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по следующим темам: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений.
2. 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 (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений	УК-1.1	Опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений	УК-1.1	Опрос
Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации	УК-1.1, УК- 1.2	Опрос
Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста	УК-1.2, УК- 1.3	Опрос, контрольная работа
Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции	УК-1.2, УК- 1.3	Опрос, контрольная работа, создание контрольного кейса

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

2. Объекто-ориентированное письмо

Цель задания

Сформировать у обучающихся навыки многоуровневого проникновения в текст и интерпретации его содержания, выявления логики авторской аргументации, ее слабых и сильных сторон, а также повысить навыки подготовки и написания научных статей и эссе.

Алгоритм выполнения

В ходе самостоятельной работы, предшествующей практическому занятию, обучающиеся читают выбранный из предложенного преподавателем или самими обучающимися краткого перечня (2-4 ед. наименований) текст — таким образом, чтобы в итоге все тексты были выбраны как минимум 3 обучающимися.

На практическом занятии преподаватель предлагает провести анализ текста по следующему алгоритму:

1. Описать письменно в свободной форме общие впечатления от текста.
2. Составить письменно перечень из 5-7 вопросов к автору текста — так, как если бы обучающиеся могли задать их лично. При этом необходимо формулировать именно вопросы, а не указывать на противоречия или ошибки в тексте. Один из вопросов оставить скрытым (не публиковать в п. 5).
3. Указать письменно основные содержательные тезисы (3-5), на которых строится авторская аргументация. Озвучить результаты.
4. Выбрать один из вопросов другого обучающегося (п. 2). Используя собственный опыт прочтения текста, а также результаты дискуссии (п. 3), письменно дать ответ, попытавшись высказаться от имени автора текста — так, как если бы автор сам писал ответ.
5. Составить письменно перечень из 4-6 наиболее спорных и/или противоречивых авторских тезисов. При наличии указать на ошибки и наиболее слабые места в аргументации.
6. Озвучить в рамках группового обсуждения результаты из п. 4 (ответ на вопрос одноклассника).
7. Выбрать в тексте два фрагмента: (а) который представляется наиболее важным самому обучающемуся; (б) который, вероятно, является наиболее важным для автора. Письменно обосновать свой выбор. Озвучить результаты.
8. Выбрать скрытый вопрос из п. 2 или любой другой не отвеченный одноклассниками в пп. 4/6. Опираясь на промежуточные результаты занятия, самостоятельно дать ответ на собственный вопрос, попытавшись высказаться от имени автора текста — так, как если бы автор сам писал ответ.

9. Выбрать один из спорных тезисов другого обучающегося (п. 5). Опираясь на промежуточные результаты дискуссии, попробовать письменно вступить в полемику, стремясь продемонстрировать, что ошибки в авторском суждении нет ИЛИ обосновать, почему автор допустил эту ошибку/неточность. Озвучить результаты.
10. Еще раз просмотреть текст. Письменно сформулировать тезисы, которые автор не указывает прямо, однако подразумевает. Озвучить результаты.
11. Составить письменно перечень внешних связей и ассоциаций, которые анализируемый текст имеет с другими текстами сходного жанра.
12. В рамках итогов свободной дискуссии выделить цели, которые, вероятно, автор ставил перед собой при написании текста. Реконструировав логику авторского рассуждения, прокомментировать, насколько удалось достичь этих целей. Свободной дискуссии может предшествовать одна или несколько сессий с письменной формулировкой ответов на вопросы для обсуждения.

Количество и порядок заданий в алгоритме могут варьироваться на усмотрение преподавателя. Кроме того, рекомендуется строго ограничивать время на выполнение каждого пункта.

Письменные задания рекомендуется выполнять с использованием облачных сервисов.

Задание может выполняться также в индивидуальном формате в виде подробного плана эссе, разворачиваемого по сходному алгоритму, а также в формате работы в малых группах — при большой численности обучающихся на потоке.

В случае выполнения задания в малых группах обязательно представление общего результата (коммюнике) работы над текстом от каждой команды с последующей краткой совместной дискуссией.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену

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> 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. Светлов, В. А. Логика : учебное пособие / В. А. Светлов. — Москва : Логос, 2020. — 432 с. — ISBN 978-5-98704-618-0. — Текст : электронный // Знаниум: электронно-библиотечная система. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=367440> (дата обращения: 10.01.2023)

Дополнительная литература

1. Непряхин, Н. Анатомия заблуждений: Большая книга по критическому мышлению Н.Непряхин. — Москва : Альпина Паблишер, 2020. — 578 с. — ISBN 978-5-961439-3 — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=368511> (дата обращения: 10.01.2022)
2. 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> (дата обращения: 10.01.2023)
3. Марков, С. М. Логика для бакалавров : учебное пособие / С.М. Марков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 159 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/10768>. - ISBN 978-5-369-01507-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1846054> (дата обращения: 03.04.2023). — Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания

- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

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

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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
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» ПК-9.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	Знать: <ul style="list-style-type: none">• 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» Уметь: <ul style="list-style-type: none">• применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой

		<p>субтехнологии «Обработка естественного языка»</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами и подходами к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 звуковых сигналов.	Проблемы цифровой обработки 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 распознавания речи и инструментарий для их разработки.	Архитектура автоматических систем распознавания 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 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 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	ПК-9	Лабораторная работа

речевых сигналов.		
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 ω 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
- ωt_0 , с изменения модуля (амплитудной функции) спектра
- ωt_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 терему 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 изменения 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

- $O(N \log(N))$
- $O(pN)$
- $O(N^p)$
- $O(N^2)$

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	Содержательно е описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированнос	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухб а льна я шакал а, зачет	БРС, % освоения (рейтингов ая оценка)

		ти)			
Повышенны й	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтен о	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональн ой деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятельно сти и инициативы	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизирова ть, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать пр	хорошо		71-85
Удовлетвор ительный (достаточны й)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемог о материала	удовлетворител но		55-70
Недостатон ый	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Не удовлетворител ьно	Не зачтен 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

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 № 14 от «31» января 2024 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 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 ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	Знать: <ul style="list-style-type: none">• базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей• функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей ПК• 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 Уметь: <ul style="list-style-type: none">• проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения

		<ul style="list-style-type: none">• применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей• Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">• методами оценки и выбора моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения• современными инструментальными средствами и системами программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей• Методологией решения задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

--	--	--

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. Особенности работы с изображениями в компьютерной графике, обработке изображений и распознавании изображений. Общая структура системы распознавания образов. Подсистемы генерации и селекции признаков, построения и оценки классификатора.
2	Точечные операции	Точечные операции обработки изображений

	обработки изображений	(просветление, негативное изображение, изменение контрастности). Диаграмма изменения яркости. Изменения гистограммы при точечных преобразованиях. Бинаризация изображений. Выбор порога бинаризации на основе гистограмм яркости. Преобразование изображения на основе эквализации гистограммы яркости.
3	Пространственные операции над изображениями	Пространственные операции над изображениями. Пространственные фильтры: MIN, MAX, медианный, среднеарифметический. Свёртка функций. Одномерная и двумерная свёртка и её свойства. Дискретная свертка изображений. Обработка края изображения при свёртке. Пространственная частота изображения. Низкочастотные и высокочастотные фильтры, основанные на свертке. Выделение краёв в изображении. Операторы Лапласа, Собеля, Кирша.
4	Алгебраические и геометрические операции над изображениями	Алгебраические операции над изображениями и их назначение. Сложение изображений для уменьшения влияния случайного шума. Оценка изменения отношения сигнал/шум. Вычитание изображений для удаления фона и для определения изменений в динамической сцене. Умножение изображений при выделении элементов с помощью маски. Деление изображений для снятия низкочастотной помехи. Геометрические операции над изображениями. Интерполяция яркости при геометрических операциях поворота и масштабирования.
5	Морфологические преобразования изображений	Морфологические преобразования изображений. Базовые операции дилатация и эрозия. Составные морфологические операции замыкание и размыкание. Применение морфологических операций для выделения границ, вычисления связных компонент и заполнения связных областей в изображении.
6	Генерация признаков на основе линейных преобразований	Генерация признаков на основе линейных преобразований вектора и матрицы измерений. Разложение образа по базисным векторам и базисным матрицам. Одномерное преобразование Карунена-Лоева.
7	Дискретное преобразование Фурье	Одномерное дискретное преобразование Фурье. Представление базисных векторов преобразования.
8	Вейвлет-преобразование изображений	Вейвлет-преобразование Хаара для изображений. Генерация признаков на основе вейвлет-преобразование Хаара.

		Применение вейвлет-преобразования для классификации изображений радужной оболочки глаза.
9	Генерация признаков формы на основе анализа границ изображения	Генерация признаков формы объектов изображения на основе анализа границы: периметр, площадь, округлость, энергия изгиба. Задача поиска и прослеживания границ в бинарном изображении. Метод симплексного прослеживания
10	Генерация признаков формы на основе построения и анализа скелетов изображения	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. Построение скелета бинарного изображения методом уточнения (алгоритм Розенфельда).
11	Построение меры сходства изображений	Специфика систем распознавания изображений: признаковые описания, метрики сходства образов. Гистограмма яркости изображения, нормализованная и накопительная гистограммы.
12	Нейронные сети и распознавание изображений	Извлечение признаков при помощи фильтров. Функции активации. Объединение слоёв. Сжатие. Полностью связанный слой. Рабочий процесс машинного обучения. Подготовка данных. Создание модели. 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	Лекция 5 Морфологические преобразования изображений

	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 распознавание изображений в биометрии	Лекция 13 Обработка и распознавание изображений в 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 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
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 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 непересекающихся 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.

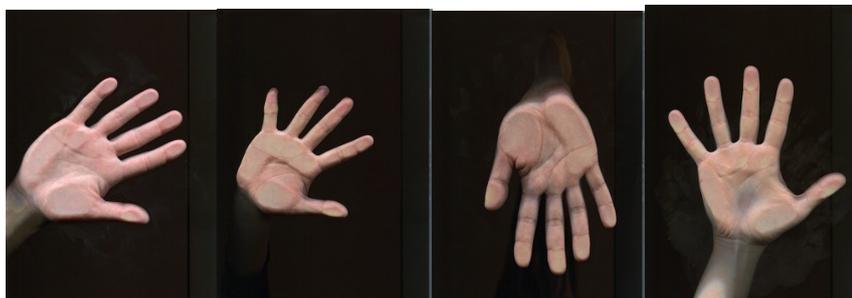
Задание

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-преобразование 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 3×3 наблюдаются следующие значения пикселей:

$$\begin{array}{cc}
 \text{а)} \begin{pmatrix} 5 & 6 & 5 \\ 3 & 7 & 12 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} &
 \text{б)} \begin{pmatrix} 2 & 4 & 7 \\ 11 & 8 & 10 \\ 7 & 10 & 3 \end{pmatrix} &
 \text{в)} \begin{pmatrix} 4 & 3 & 8 \\ 2 & 12 & 6 \\ 7 & 5 & 4 \end{pmatrix} &
 \text{г)} \begin{pmatrix} 10 & 9 & 6 \\ 9 & 0 & 1 \\ 7 & 11 & 8 \end{pmatrix} .
 \end{array}$$

Каково будет выходное значение для преобразований:

- медианная фильтрация;
- оператор Лапласа;
- оператор Собеля.

Задача 3

Пусть A – 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 (A) – пустой двор, на второй (B) – стоящий белый автомобиль, имеющий длину 6 метров, на третьей (C) – тот же автомобиль через 1 секунду после начала движения. По фотографиям построены два новых изображения $D=|B-A|$ и $E=|C-B|$. Для изображений A , D и E имеются следующие гистограммы яркости: гистограмма A : (0,0,10000,0), гистограмма D : (9400,600,0,0), гистограмма E : (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:

A: 0 100 400 700 800 600 500 600 500 400 400 600 400 100 0 0

B: 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 е описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухб а лльна я	БРС, % освоения (рейтингов ая оценка)
--------	---------------------------------------	----------------------------------------------------	----------------------------------------------------	--------------------------	------------------------------------------------

		формирования компетенции, критерии оценки сформированности)		шкала, зачет	
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 (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно	Незачтено	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: 17.11.2023). – 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: 17.11.2023). – 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

- Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

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 МОДУЛЯ

Модуль 1. 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

Калининград
2024

Лист согласования

Составители:

- Масленников Павел Владимирович, к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)», Судоплатов Константин Анатольевич, старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)», Винокурова Наталья Владимировна, к.б.н., доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)».
- Балыко Сергей Владимирович, к.п.н.; Кужелев Александр Александрович, к.т.н.; Рак Евгений Николаевич; Жуков Борис Валерьевич

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.,
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

Содержание

1. Название образовательного модуля «Модуль 1. Безопасность жизнедеятельности и основы военной подготовки»
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1 Программа дисциплины «*Основы военной подготовки*»
 - 4.2 Программа дисциплины «*Безопасность жизнедеятельности*»
5. Программа практики
6. Программа итоговой аттестации по модулю

1.Название модуля: «Модуль 1. Безопасность жизнедеятельности и основы военной подготовки»

2.Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития универсальных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. формирование знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся образовательных организаций высшего образования в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2. 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.

2.2. Образовательные результаты выпускника

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.	УК-8.1. Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. УК-8.2. Оценивает степень потенциальной опасности чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. УК-8.3. Знает и может применять методы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов, формирует культуру безопасного и ответственного поведения.	Знать: •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; •анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов; •правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности»; Уметь: •проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; • эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;

		<ul style="list-style-type: none"> •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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> •методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; •методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий; методами повышения стрессоустойчивости. Способами управления эмоциями в экстремальных ситуациях.
	<p>УК 8.4 - Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие.</p> <p>УК 8.5 - Ведет 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>Знать: основные положения общевоинских уставов ВС РФ; организацию внутреннего порядка в подразделении; основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат; предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений (мотострелкового отделения, взвода, роты); основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя; общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения; правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами; тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт; основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; тенденции и особенности развития</p>

		<p>современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны; основные положения Военной доктрины РФ; правовое положение и порядок прохождения военной службы.</p> <p>Уметь: правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ; осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат; оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты; читать топографические карты различной номенклатуры; давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества; применять положения нормативно-правовых актов.</p> <p>Владеть: строевыми приемами на месте и в движении; навыками управления строями взвода; первичными навыками стрельбы из стрелкового оружия; первичными навыками подготовки к ведению общевойскового боя; навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты; первичными навыками ориентирования на местности по карте и без карты; навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; навыками работы с нормативно-правовыми документами.</p>
<p>УК-10 Способен формировать</p>	<p>УК-10.1. Понимает сущность феномена коррупции. УК-10.2. Оценивает</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • негативные последствия коррупционного поведения,

нетерпимое отношение к коррупционному поведению	негативные последствия коррупционного поведения	проявлений экстремизма и терроризма; • способы профилактики коррупции, экстремизма и терроризма. Уметь: • принимать решения по разбору конкретной ситуации, а также выявлять факты коррупционного поведения, экстремизма и терроризма. Владеть: навыками оценки коррупционного поведения, экстремизма и терроризма, ведения разъяснительной работы по противодействию им в профессиональной деятельности.
-------------------------------------------------	-------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере ИТ. 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.

4. Программы дисциплин модуля

4.1. Программа дисциплины «Основы военной подготовки»

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 - индикатор достижения компетенции)	Результаты обучения по дисциплине
<p>УК 8 - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК 8.4 - Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные положения общевоинских уставов ВС РФ; • организацию внутреннего порядка в подразделении; • основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; • устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ; • осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • строевыми приемами на месте и в движении; • навыками управления строями взвода; • первичными навыками стрельбы из стрелкового оружия.
	<p>УК 8.5 - Ведет общевойсковой бой в составе подразделения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений (мотострелкового отделения, взвода, роты); • основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • первичными навыками подготовки к ведению общевойскового боя.

	<p>УК 8.6 - Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения; • правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты.
	<p>УК 8.7 - Пользуется топографическими картами</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; • назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • читать топографические карты различной номенклатуры. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • первичными навыками ориентирования на местности по карте и без карты.
	<p>УК 8.8 - Оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах.
	<p>УК 8.9 - Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-

инские уставы Вооруже нных Сил Российс кой Федерац ии									
Тема 1. Общевой нские уставы Вооруже нных Сил Российск ой Федерац ии, их основные требован ия и содержан ие	6	4	4						2
Тема 2. Внутренн ий порядок и суточный наряд	6	4	2		2				2
Тема 3. Общие положен ия Устава гарнизон ной и караульн ой службы	3	2			2				1
Раздел 2. Строева я подготов ка									
Тема 4. Строевые приемы и движение без	12	8	2			6			4

Радиационная, химическая и биологическая защита									
Тема 12. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие	3	2	2						1
Тема 13. Радиационная, химическая и биологическая защита	6	4				4			2
Раздел 6. Военная топография									
Тема 14. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности и без карты, движение по азимутам	3	2	2						1
Тема 15. Топографические карты и их чтение, подготовка	6	4			2	2			2

ка к работе. Опреде ление коорди на т объектов и целеуказ ания по карте									
Раздел 7. Основы медицин ского обеспече ния									
Тема 16. Медицин ское обеспече ние войск (сил), первая медицинс кая помощь при ранениях , травмах и особых случаях	6	4	2			2			2
Раздел 8. Военно- политич еская подготов ка									
Тема 17. Россия в современ ном мире. Основны е направле ния социальн о- экономич еского,	3	2	2						1

политического и военно-технического развития страны									
Раздел 9. Права я подготовка									
Тема 18. Военная доктрина РФ. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы	3	2	2						1
Зачёт с оценкой	6	4						4	2
Всего по дисциплине:	108	72	24		16	28		4	36

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	Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации	Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание. Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов. Права военнослужащих. Общие обязанности

		<p>военнослужащих. Воинские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа. Воинская вежливость и воинская 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.</p>
2	Строевая подготовка	<p>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», «Равняйся», «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.</p>
3	Огневая подготовка из стрелкового оружия	<p>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 и РПК-74. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки пистолета ПМ. Назначение, состав, боевые свойства РПГ-7. Назначение, боевые свойства и материальная часть ручных гранат. Сборка разборка пистолета ПМ и подготовка его к боевому применению. Сборка разборка АК-74, РПК-74 и подготовка их к боевому применению. Снаряжение магазинов и подготовка ручных гранат к боевому применению.</p> <p>Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия. Требования безопасности при организации и проведении стрельб из стрелкового оружия. Порядок выполнения упражнения учебных стрельб. Меры безопасности</p>

		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 общевоинских 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 общевоинского боя. Сущность современного общевоинского боя, его характеристики и виды. Способы ведения современного общевоинского боя и средства вооруженной борьбы. Основы инженерного обеспечения. Цели и основные задачи инженерного обеспечения частей и подразделений. Назначение, классификация инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики. Полевые фортификационные сооружения: окоп, траншея, ход сообщения, укрытия, убежища. 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 карты. Способы измерения расстояний. Движение по азимутам. 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 службы.

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, ручных противотанковых гранатометов 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 (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ.

Тема 9. Основы общевойскового боя.

Тема 10. Основы инженерного обеспечения.

Тема 11. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.

Тема 12. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.

Тема 13. Радиационная, химическая и биологическая защита.

Тема 14. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.

Тема 15. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе.

Тема 16. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.

Тема 17. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.

Тема 18. 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	УК-8.4	<i>Опрос.</i>

<p>Сил Российской Федерации. 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 службы.</p>		<p><i>Тестовые задания.</i></p>
<p>Раздел 2. Строевая подготовка. Тема 4. Строевые приемы и движение без оружия.</p>	<p>УК-8.4</p>	<p><i>Опрос. Выполнение строевых приемов</i></p>
<p>Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия. Тема 5. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Тема 6. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат. Тема 7. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.</p>	<p>УК-8.4</p>	<p><i>Опрос. Тестовые задания. Выполнение нормативов по огневой подготовке.</i></p>
<p>Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений. Тема 8. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Тема 9. Основы общевойскового боя. Тема 10. Основы инженерного обеспечения. Тема 11. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.</p>	<p>УК-8.5</p>	<p><i>Опрос. Тестовые задания.</i></p>
<p>Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита. Тема 12. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие. Тема 13. Радиационная, химическая и биологическая защита.</p>	<p>УК-8.6</p>	<p><i>Опрос. Тестовые задания. Выполнение нормативов по РХБЗ.</i></p>
<p>Раздел 6. Военная топография. Тема 14. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам. Тема 15. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте.</p>	<p>УК-8.7</p>	<p><i>Опрос. Тестовые задания. Производство измерений.</i></p>
<p>Раздел 7. Основы медицинского обеспечения. Тема 16. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.</p>	<p>УК-8.8</p>	<p><i>Опрос. Выполнение нормативов по военно-медицинской подготовке.</i></p>
<p>Раздел 8. Военно-политическая подготовка. Тема 17. Россия в современном мире. Основные</p>	<p>УК-8.9</p>	<p><i>Опрос.</i></p>

направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.		
Раздел 9. Правовая подготовка. Тема 18. Военная доктрина РФ. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы	УК-8.9	Опрос.

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:

- 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, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат».

Практические задания:

- Выполнение норматива по Огневой подготовке № 13 «Неполная разборка оружия»: 5,45 мм АК-74; 5,45 мм РПК-74; 9 мм ПМ и 40 мм РПГ-7.

- Выполнение норматива по Огневой подготовке № 14 «Сборка оружия после неполной разборки»: 5,45 мм АК-74; 5,45 мм РПК-74; 9 мм ПМ и 40 мм РПГ-7.

По разделу 3 «Огневая подготовка из стрелкового оружия», по теме 7 «Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия».

Практические задания:

- 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 13 «Радиационная, химическая и биологическая защита».

Практические задания:

- Выполнение норматива Н-РХБЗ-1 «Надевание противогаза или респиратора».
- 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

Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой:

- Задачи огневой подготовки.
- Основные понятия и определения, применяемые на занятиях по огневой подготовке.
- Требования безопасности при обращении с оружием и боеприпасами.

- Общие сведения о внутренней баллистике.
- Общие сведения о внешней баллистике.
- Назначение, состав, боевые характеристики, порядок работы частей и механизмов автомата АК-74.
- Порядок неполной разборки и порядок сборки автомата АК-74.
- Приемы стрельбы из автомата АК-74.
- Назначение, состав, боевые характеристики, порядок работы частей и механизмов пулемета РПК-74.
- Порядок неполной разборки и порядок сборки пулемета РПК-74.
- Приемы стрельбы из пулемета РПК-74.
- Назначение, состав, боевые характеристики, порядок работы частей и механизмов гранатомета РПГ-7.
- Приемы стрельбы из гранатомета РПГ-7.
- Назначение, состав, боевые характеристики, порядок работы частей и механизмов пистолета ПМ.
- Порядок неполной разборки и порядок сборки пистолета ПМ.
- Приемы стрельбы из пистолета ПМ.
- Назначение, боевые характеристики и устройство ручных осколочных гранат.
- Порядок работы механизма унифицированного запала ручной гранаты модернизированного (УЗРГМ).
- Приемы и правила метания ручных осколочных гранат. Подготовка гранат к боевому применению.
- Порядок чистки и смазки оружия.
- Порядок проведение стрельб из стрелкового оружия и гранатометания.
- Требования курса стрельб из стрелкового оружия к организации и проведению стрельб.
- Помещения, предусмотренные для размещения роты.
- Воинские звания.
- Ответственность военнослужащих.
- Единоначалие. Командиры (начальники) и подчиненные.
- Начальники и подчиненные. Старшие и младшие.
- Приказ (приказание), порядок его отдачи и выполнения.
- Назначение суточного наряда по роте, его состав и экипировка.
- Назначение и состав караула.
- Какие бывают караулы. Назначение внутренних (корабельных) караулов.
- Кто такой часовой.
- Порядок смены часовых.
- Неприкосновенность часового.
- Что запрещается часовому.
- Пост, его оборудование.
- Применение оружия часовым на посту.
- Воинская дисциплина ее сущность и значения.
- Поощрения, применяемые к солдатам и сержантам.
- Виды дисциплинарных взысканий.
- Структура и предназначение Вооруженных Сил РФ, видов Вооруженных Сил, родов войск и специальных войск Сухопутных войск Вооруженных Сил РФ.
- Сущность современного общевойскового боя, его характерные черты, основные принципы и способы ведения.
- Состав мотострелкового отделения, взвода, роты.
- Основные образцы вооружения и боевой техники мотострелкового отделения, взвода, роты их тактико-технические характеристики.
- Определение и цель обороны. Условия перехода к обороне. Чем достигается

устойчивость и активность обороны?

- Боевые порядки подразделений в обороне, система огня и инженерное оборудование.
- Понятие об оружии массового поражения и его виды.
- Ядерное оружие, способы применения, его поражающие факторы и защита от них.
- Химическое оружие, его боевые свойства, способы применения и защиты от него.
- Общие сведения об оружии, основанном на новых физических принципах.
- Биологическое оружие, его боевые свойства, способы применения и защиты от него.
- Зажигательное оружие, его боевые свойства, способы применения и защиты от него.
- Общевойсковые фильтрующие противогазы, респираторы, их устройство, порядок подбора и применения.
 - Изолирующие дыхательные аппараты их устройство и порядок использования.
 - Средства индивидуальной защиты кожи изолирующего типа, назначение состав, порядок использования.
 - Технические средства радиационной, химической, биологической разведки и контроля.
 - Средства специальной и санитарной обработки.
 - Задачи радиационной, химической и биологической защиты и мероприятия, обеспечивающие их выполнение.
 - Сигналы оповещения о радиационном, химическом, биологическом заражении и порядок действий по ним.
 - Окопы, траншеи, ходы сообщения, сооружения для ведения огня и наблюдения, возводимые на позициях и в районах мотострелковых подразделений.
 - Одиночные окопы для стрельбы из автоматов, пулемётов, их назначение, элементы, размеры, порядок устройства и оборудования.
 - Порядок отрывки и маскировки одиночных окопов для стрельбы лёжа, с колена, стоя.
- Местность и ее значение в бою.
- Тактические свойства местности, ее основные разновидности.
- Сущность, способы и порядок ориентирования на местности без карты.
- Определение сторон горизонта различными способами.
- Измерение углов и расстояний на местности различными способами.
- Магнитный азимут и его применение при движении.
- Географические и прямоугольные координаты объектов по карте.
- Личная гигиена военнослужащих.
- Понятие об инфекционных заболеваниях и их возбудителях.
- Источники инфекций. Пути распространения инфекционных заболеваний.
- Меры личной профилактики заболеваний.
- Основы гигиены питания и водопользования.
- Табельные средства индивидуального медицинского оснащения личного состава их предназначение, порядок и правила пользования ими.
- Понятие о ране. Наложение повязок при различных ранениях и кровотечениях.
- Первая помощь при ранениях и кровотечениях.
- Современный мир и тенденции его развития.
- Характеристика современного мира. Критерии его оценки.
- Роль и место России в современном мире.
- Военная доктрина РФ: определение, что она собой представляет и чем достигается её реализация.

- Основные черты военно-политической обстановки.
- Основные понятия военной доктрины.
- Опасности и угрозы безопасности Российской Федерации.
- Основные внешние угрозы для РФ.
- Основные внутренние угрозы для РФ.
- Основные принципы обеспечения военной безопасности.
- Понятие военной безопасности. Задачи государства в области обеспечения военной безопасности.
- История создания и развития отечественной военной силы.
- Основные положения федерального закона «Об обороне» (1996 г.).
- Назначение, задачи Вооруженных Сил РФ, их место в системе государственных институтов.
- Общеизвестные военные реформы, их краткая характеристика.
- Уроки военных реформ и их учёт в процессе совершенствования ВС РФ.
- Дни воинской славы России, порядок их проведения.
- Основные этапы развития ВС РФ.
- Задачи ВС РФ по обеспечению военной безопасности.
- Предназначение, состав ВС РФ.
- Цели применения ВС РФ.
- Руководство и управление ВС РФ.
- Правовой статус военнослужащих. Основные права и обязанности военнослужащих.
- Военная служба как особый вид государственной службы.
- Кто относится к гражданам, имеющим статус военнослужащего?
- Что предусматривает воинская обязанность граждан РФ?
- Ответственность военнослужащих.
- Порядок прохождения военной службы сержантским и рядовым составом.
- Запрещенные средства и методы ведения боевых действий.
- Правовые основы военной службы в Российской Федерации.
- Военная служба как особый вид государственной службы.
- Дать определение «Строй» и «Фланг».
- Дать определение «Шеренга» и «Линия машин».
- Дать определение «Фронт» и «Тыльная сторона строя».
- Дать определение «Интервал» и «Глубина строя».
- Дать определение «Дистанция» и «Ширина строя».
- Дать определение «Двухшереножный строй».
- Дать определение «Ряд».
- Дать определение «Одношеренговый и двухшеренговые строй».
- Дать определение «Колона».
- Дать определение «Развёрнутый строй».
- Дать определение «Походный строй».
- Дать определение «Направляющий».
- Дать определение «Замыкающий».
- Дать определение «Строевой и походный шаг».

Перечень практических заданий к зачету:

- 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».
- Выполнение норматива по Огневой подготовке № 1 «Изготовка к стрельбе из

различных положений (лежа, с колена, стоя, из-за укрытия) при действиях в пешем порядке».

- Выполнение норматива по Огневой подготовке № 13 «Неполная разборка оружия» 5,45 мм АК-74, 5,45 мм РПК-74, 9 мм ПМ.
- Выполнение норматива по Огневой подготовке № 14 «Сборка оружия после неполной разборки» 5,45 мм АК-74, 5,45 мм РПК-74, 9 мм ПМ.
- Выполнение норматива Н-РХБЗ-1 «Надевание противогаза или респиратора».
- 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».

8.4. 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 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 или обосновывать практику применения	хорошо	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически		55-70

		контролируемого материала	
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Менее 55

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

Основная литература:

- Военная доктрина Российской Федерации. - М: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=425274>.
- 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>.
- 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>.
- 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/>.
- Военно-инженерная подготовка: учебное пособие / В.С. Литовский, Д.В. Кузнецов. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=418930>.
- Военно-инженерная подготовка: учебник / И.Ю. Лепешинский, В.А. Кутепов, В.В. Глебов [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=414876>.
- 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>.
- 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>.
- 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>.

Дополнительная литература:

- 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>.
- Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. - 6-е изд., испр. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=413940>.
- 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>.
- 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>.
- 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>.

- 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>.

- Топографическая подготовка: учебное пособие / А.А. Ильященко, А.Н. Ковальчук. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=424778>.

- 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>.

- 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>.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 - www.lms.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;

- корпоративная платформа;

- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

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: 5,45-мм автоматы АК-74, массогабаритные макеты; 9-мм пистолеты ПМ, массогабаритные макеты; 5,45-мм пулеметы РПК-74, массогабаритные макеты; 40-мм подствольные гранатометы ГП-25, массогабаритные макеты; 40-мм гранатомет РПГ-7 (7В), массогабаритный макет; 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.

полевая учебная база: наблюдательный пост, элементы взводных опорных пунктов, в том числе при видении боевых действий в населенном пункте, учебное поле по огневой подготовке;

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 порталу;

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.

4.2. Программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<p>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</p>	<p>УК-8.1. Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. УК-8.2. Оценивает степень потенциальной опасности чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов УК-8.3. Знает и может применять методы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов, формирует культуру безопасного и ответственного поведения УК-8.4. Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие УК-8.5. Ведет общевойсковой бой в составе подразделения УК-8.6. Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения УК-8.7. Пользуется топографическими картами УК-8.8. Оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах УК-8.9. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов; • правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности»; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; • эффективно применять средства защиты от негативных воздействий; • 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; • методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий; <p>методами повышения стрессоустойчивости. Способами</p>

		управления эмоциями в экстремальных ситуациях.
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1. Понимает сущность феномена коррупции. УК-10.2. Оценивает негативные последствия коррупционного поведения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> негативные последствия коррупционного поведения, проявлений экстремизма и терроризма; способы профилактики коррупции, экстремизма и терроризма. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> принимать решения по разбору конкретной ситуации, а также выявлять факты коррупционного поведения, экстремизма и терроризма. <p>Владеть:</p> <p>навыками оценки коррупционного поведения, экстремизма и терроризма, ведения разъяснительной работы по противодействию им в профессиональной деятельности.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Безопасность жизнедеятельности» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.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), 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.

Методически студент имеет право:

- распределять учебное время между темами и по видам занятий;
- объединять отдельные темы, изменять последовательность их изучения;
- дополнять содержание дисциплины, вводить новые темы.

Вносимые изменения должны способствовать повышению качества подготовки бакалавров.

Тематика лекционных занятий

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение. Основные понятия, термины и определения.	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 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	Экологическая безопасность. Критерии оценки качества окружающей среды, экологическое нормирование.

<p>и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания.</p>	<p>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. 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: K_i, N_i, V_i, Z_c. 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</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>почвы. Коэффициент концентрации химического вещества (K_i). Суммарный показатель загрязнения (Z_c). 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 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. 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</p>

	<p>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, 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</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>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 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</p>

		<p>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. 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. 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. Ураганы, бури, смерчи, их происхождение и последствия. Меры по обеспечению безопасности населения. Шкала Бофорта. Шкала перевода из баллов в м/с. Землетрясение. Основные параметры землетрясений, их последствия. Очаг, гипоцентр, эпицентр, эпицентральная зона (плейстоценовая область). Изосейсты. Характеристики землетрясений: Энергия (E), магнитуда (M), 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. Обвалы, оползни и сели, их происхождение, последствия и предотвращение данных событий. Классификация и профилактические мероприятия. Действия населения при угрозе схода оползней, селей и обвалов. Лесные и торфяные пожары, их последствия и предотвращение. Классификация пожаров. Меры безопасности в зоне лесных и торфяных пожаров. Извержение вулканов. Классификация и основные поражающие факторы. Снежные лавины. Классификация. Действие человека при данных стихийных бедствиях. 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.</p>

		<p>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</p>

		<p>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. Оружие массового поражения. Современная классификация. 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 и защита населения при использовании данного типа оружия МП.</p>

8	<p>Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях (РСЧС). Структура.</p>	<p>Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях (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	<p>Управление безопасностью жизнедеятельности . Нормативно-техническая документация.</p>	<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	<p>Безопасность на транспорте.</p>	<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. Назначение правил дорожного движения, история их возникновения и развития. Общие правила движения пешеходов. Правило движения Юлия Цезаря в древнем</p>

		<p>Риме. Первые правила в России. Первые автомобильные правила во Франции. Международная конвенция по дорожному 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</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>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 предуп-редительных знаков и надписей на транспортных средствах. Меры ответственности пешеходов и во-дителей за нарушение ПДД.</p> <p>Правила движения для велосипедиста, мотоциклиста. Обязанности водителя. Дополнительные требования к движению велосипедов, мопедов. Оказание первой помощи при дорожно-транспортных происшествиях. Правила перевозки травмированных.</p>
11	Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности	<p>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,</p>

		социально-психологические отклонения в чрезвычайных ситуациях, дезадаптированность личности, посттравматические расстройства
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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	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 система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи	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.
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.

Алкоголь и его влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика алкогольной зависимости.

Курение и его влияние на здоровье курящего и окружающих (пассивное курение). Способы профилактики и отказа от курения.

Наркотические вещества и их влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика наркотической зависимости.

Функциональная анатомия органа зрения. Дальнозоркость и близорукость. Травмы глаза. Первая помощь. Профилактика заболеваний.

Функциональная анатомия органа слуха. Основные нарушения. Профилактика.

Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кишечных инфекций. Холера. Брюшной тиф. Сальмонеллез. Ботулизм. Дизентерия. Полиомиелит. Болезнь Боткина. Профилактика и оказание первой медпомощи.

Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций дыхательных путей. Грипп. Натуральная оспа. Эпидемический менингит. Эпидемический паротит (свинка). Энцефалиты вирусной этиологии. Профилактика и оказание первой медпомощи.

Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций дыхательных путей. Воспаление легких (пневмония). Ангина. Скарлатина. Дифтерия. Корь. Коклюш. ОРВИ. Профилактика и оказание первой медпомощи.

Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кровяных инфекций. Сыпной тиф. Клещевой энцефалит, малярия. Профилактика и оказание первой медпомощи.

Детские инфекционные болезни. Корь и краснуха. Профилактика и оказание первой медпомощи. Профилактика и оказание первой медпомощи.

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.

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.

Ушибы, растяжения и разрывы мягких тканей, переломы и вывихи. Первая медицинская и доврачебная помощь. Порядок наложения шины. Первая помощь.

Инородные предметы в дыхательных путях. Острая дыхательная недостаточность. Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания. Оказание первой медицинской помощи при утоплении.

Понятие шока. Травматический шок. Фазы и степени шока. Первая медицинская и доврачебная помощь. Синдром длительного сдавливания. Клиническая картина. Первая медицинская и доврачебная помощь.

Доврачебная реанимационная помощь. Искусственное дыхание. Непрямой массаж сердца. Методика. Прямой массаж сердца.

Чрезвычайные ситуации (ЧС) социального характера

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.

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).

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.

Экономическая безопасность социально-экономических систем

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 на 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.

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.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Задачи и структура. Территориальные подсистемы РСЧС, уровни управления и состав органов по уровням.

Гражданская оборона (ГО), ее место в системе общегосударственных мероприятий гражданской защиты. Структура, состав и задачи ГО РФ.

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 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 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 УК-10	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	УК-8	Опрос, тестирование, защита реферата.

человека при данных ЧС		
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 УК-10	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 9. Управление безопасностью жизнедеятельности. Противодействие терроризму и экстремизму.	УК-8 УК-10	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 10. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности	УК-8 УК-10	Опрос, тестирование, защита реферата.
Тема № 11. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности	УК-8.	Тема № 11. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности

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

Примеры тестовых задания для самоконтроля:

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 защищённости 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 ситуациях (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. 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.

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):

- Предмет БЖД. Понятия: интегральный показатель БЖД, техносфера, среда безопасности, вредные и опасные факторы.
- «Аксиома о потенциальной опасности», концепция приемлемого риска, экстремальная ситуация, безопасность труда.
- Понятие терминов: техника безопасности, охрана труда, производственная санитария, естественные и антропогенные негативные факторы.
- Понятия физических, химических, биологических и психофизических опасных и вредных факторов.
- Принципы нормирования опасных и вредных факторов. Понятия ПДК, ДОК, ПДУ, ОБУВ, ПДВ, ПДС.
- Биологически активные элементы. Макро-, микро- и следовые элементы. Биогеохимические провинции.
- Источники антропогенных химических факторов.
- Пути поступления вредных веществ в организм.
- Комбинированное действие вредных веществ на организм. Формула А.А. Аверьянова.
- Источники и уровни различных видов опасностей естественного, антропогенного и техногенного происхождения, их эволюция. Классификация опасностей и негативных факторов; травмирующие и вредные зоны.
- Вероятность (риск) и уровни воздействия негативных факторов. Критерии безопасности. Интегративный характер безопасности. Опасность и риск. Способы определения степени риска. Индивидуальный риск. Концепция приемлемого риска.
- Причины техногенных аварий и катастроф. Взрывы, пожары и другие чрезвычайные негативные воздействия на человека и среду обитания.
- Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания. Допустимые уровни

воздействия вредных веществ на гидросферу, почву, животных и растительность, конструкционные и строительные материалы.

- Ядерное оружие, его боевые свойства и поражающие факторы.
- Химическое оружие. Виды отравляющих веществ. Защита от поражающих факторов.

- Бактериологическое оружие. Защита от поражающих факторов. Современные обычные средства поражения и защита от них.

- 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.

- 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.

- Классификация пожаров и промышленных объектов по пожароопасности. Тушение пожаров, принципы прекращения горения. Огнетушащие вещества, технические средства пожаротушения.

- Пожаро- и взрывоопасные объекты. Классификация взрывчатых веществ. Газовоздушные и пылевоздушные смеси.

- 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.

- Ядерный взрыв. Факторы поражения ядерного взрыва. Защита.

- Транспортные аварии и их последствия.

- Гидродинамические аварии и их последствия. Защита и действие населения.

- 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.

- 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

- Характеристики основных газообразных загрязняющих веществ и механизм их образования - соединения серы, азота, углерода, высокотоксичные соединения; характеристики аэрозольных загрязнений.

- 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.

- Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Принципы определения допустимых воздействий вредных факторов.

- Вредные вещества, классификация, агрегатное состояние, пути поступления в организм человека, распределение и превращение вредного вещества, действие вредных веществ и чувствительность к ним.
- Хронические отравления, профессиональные и бытовые заболевания при действии токсинов.
- Механические колебания. Виды вибраций и их воздействие на человека. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь.
- 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.
- Функциональная анатомия органа слуха. Основные нарушения. Профилактика.
- Акустические колебания. Постоянный и непостоянный шум. Действие шума на человека. Аудиометрия.
- Инфразвук, возможные уровни. Нормирование акустического воздействия. Профессиональные заболевания. Профилактика.
- Ультразвук, контактное и акустическое действие ультразвука. Нормирование акустического воздействия.
- Профессиональные заболевания от воздействия шума, инфразвука и ультразвука. Опасность их совместного воздействия.
- Электромагнитные поля. Воздействие на человека статических электрических и магнитных полей, электромагнитных полей промышленной частоты, электромагнитных полей радиочастот.
- 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.
- Источники негативных факторов бытовой среды.
- Атмосферное давление и его влияние на организм.
- Микроклимат и комфортные условия жизнедеятельности. Терморегуляция и теплопродукция.
- Организация укрытия населения в чрезвычайных ситуациях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций.
- Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.
- Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия. Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях.
- 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.
- 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.
- Заболевания бронхолегочной системы (бронхит, плеврит, пневмония, рак легкого, пневмоторакс, пневмокониозы, эмфизема легких). Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания.
- Туберкулез. Классификация. Клиническая характеристика. Вакцина БЦЖ. Значение реакции Манту. Наблюдение и уход за больными.
- Алкоголь и его влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика алкогольной зависимости.
- Курение и его влияние на здоровье курящего и окружающих (пассивное курение). Способы профилактики и отказа от курения.

- Наркотические вещества и их влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика наркотической зависимости.
- Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кишечных инфекций. Холера. Брюшной тиф. Сальмонеллез. Ботулизм. Дизентерия. Полиомиелит. Болезнь Боткина. Профилактика и оказание первой медпомощи.
- 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.
- Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кровяных инфекций. Сыпной тиф. Клещевой энцефалит, малярия. Профилактика и оказание первой медпомощи.
- Детские инфекционные болезни. Корь и краснуха. Профилактика и оказание первой медпомощи. Профилактика и оказание первой медпомощи.
- Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций наружных покровов. Бешенство. Столбняк. Сибирская язва. Ящур. Профилактика и оказание первой медпомощи.
- Основные заболевания системы крови (анемия, лейкоз, лимфолейкоз, метгемоглобинемия). Первая помощь.
- Механизмы системы свертывания крови. Гемофилия. Первая помощь.
- Раны. Виды ран. Повязка. Перевязка. Правила наложения и перевязки. Первая помощь при кровотечениях. Виды кровотечений. Методы остановки кровотечений. Наложение кровоостанавливающего жгута.
- 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.
- Ишемическая болезнь сердца. Инфаркт миокарда. Стенокардия. Аритмия сердца. Диагностика. Ушибы сердца. Диагностика. Первая помощь. Терминальное состояние. Агония. Клиническая и биологическая смерть.
- Тепловой удар. Солнечный удар. Термические ожоги и ожоговая болезнь. Первая медицинская и доврачебная помощь.
- Травматический шок. Фазы и степени шока. Первая медицинская и доврачебная помощь.
- Синдром длительного сдавливания. Клиническая картина. Первая медицинская и доврачебная помощь.
- 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.
- Химические ожоги. Отморожение и общее замерзание. Первая медицинская и доврачебная помощь.
- Укусы ядовитых змей и насекомых. Первая медицинская и доврачебная помощь.
- Острые и хронические отравления. Принципы оказания первой медицинской помощи при различных отравлениях.
- Ушибы, растяжения и разрывы мягких тканей, переломы и вывихи. Первая медицинская и доврачебная помощь. Порядок наложения шины. Первая помощь.
- 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.
- Доврачебная реанимационная помощь. Непрямой массаж сердца. Методика.

Прямой массаж сердца.

- 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.

- 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).

- 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.

- Биологические опасности. Микроорганизмы. Виды патогенных микробов. Рост и размножение микроорганизмов. Бактериологическое нормирование. Грибы, растения и животные, представляющие опасность для человека.

- 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).

- 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.

- Государственные и общественные природоохранные организации.

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	<p><i>Включает нижестоящий уровень.</i></p> <p>Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</p>	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	<p><i>Включает нижестоящий уровень.</i></p> <p>Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения</p>	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). - ISBN 978-5-8199-0905-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1841091> (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Оноприенко, М. Г. Безопасность жизнедеятельности. Защита территорий и объектов экономики в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / М. Г. Оноприенко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-91134-831-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1037073> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Сычев, Ю. Н. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ю.Н. Сычев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 204 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c5d6e493c1f57.24703679. - ISBN 978-5-16-014337-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844354> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Масленникова, И. С. Безопасность жизнедеятельности : учебник / И. С. Масленникова, О. Н. Еронько. — 4-е изд., перераб. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006581-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844278> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,

необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 - www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7/10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО не требуется.

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.

5. Программа практики

«Не предусмотрена».

6. Программа итоговой аттестации по модулю

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления оценки по каждому элементу модуля.

Оценка по модулю рассчитывается по формуле:

$$R_j^{\text{мод}} = \frac{k_1 R_1 + k_2 R_2 + k_3 R_3 + \dots + k_n R_n + k_{np} R_{np} + R_{\text{кур}}}{k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_{np}}$$

Где:

$R_j^{\text{мод}}$ – оценка по модулю

$k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль

k_{np} – зачетные единицы по практике

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – оценки по дисциплинам модуля

R_{np} – 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_{np} – 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 МОДУЛЯ

Модуль 2. Модуль фундаментальных математических дисциплин

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

Составители:

- Худенко Владимир Николаевич, к.ф.-м.н., профессор,
- Кулешов Артур Владимирович, к.ф.-м.н., доцент.
- Скрьдлова Елена Викторовна, к.ф.-м.н., доцент.
- Шевченко Юрий Иванович, к.ф.-м.н., профессор,
- Ставицкая Е.П., старший преподаватель
- Кашенко Николай Михайлович, д.ф.-м.н., профессор

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.,
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

Содержание

1. Название образовательного модуля «Модуль 2. Модуль фундаментальных математических дисциплин»
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1 Программа дисциплины «Математический анализ»
 - 4.2 Программа дисциплины «Алгебра»
 - 4.3 Программа дисциплины «Геометрия»
 - 4.4 Программа дисциплины «Математическая логика»
 - 4.5 Программа дисциплины «Дифференциальные уравнения»
 - 4.6 Программа дисциплины «Комплексный анализ»
 - 4.7 Программа дисциплины «Дискретная математика для программистов»
 - 4.8 Программа дисциплины «Теория графов»
5. Программа практики
6. Программа итоговой аттестации по модулю

1. Название модуля: «Модуль 2. Модуль фундаментальных математических дисциплин»

2. Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития универсальных и общепрофессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Способствовать пониманию основных понятий таких фундаментальных математических дисциплин, как алгебра, геометрия, математический анализ, комплексный анализ, математическая логика, дискретная математика;
- Формировать у обучающихся навыки использования методов фундаментальных математических дисциплин в своей научно-исследовательской деятельности;
- Способствовать формированию навыков строгого доказательства математических утверждений; практических навыков формализации различных задач алгебраическими методами; составления алгоритмов решения, пригодных для последующего программирования; анализа оценки эффективности применяемых методов.

2.2. Образовательные результаты выпускника

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	<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>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">• основные положения теории анализа, синтеза и передачи информации, основные формы постановки задач.• основные понятия теории графов, теории чисел, общей алгебры и целочисленного программирования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">• ориентироваться в постановках задач; строго доказывать математическое утверждение; определять возможности применения методов математического анализа; пользоваться

		<p>библиотеками прикладных программ и пакетами программ для решения прикладных математических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять изученный математический аппарат при решении практических задач; находить кратчайшие и минимальные пути в графе, наибольшее паросочетание, решать задачи о назначениях и транспортную задачу. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поиска и анализа информации, методами публичного представления и защиты информации; • навыками практической работы с дискретными объектами; основными приемами дискретного анализа.
<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.</p>	<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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • корректные постановки классических задач; математический аппарат, применяемый при решении прикладных задач; • основные понятия алгебры и основные типы задач, возникающих в

		<p>алгебре;</p> <ul style="list-style-type: none">• основные понятия геометрии и основные типы задач, возникающих в геометрии;• систему основных понятий и теорем алгебры (логики) высказываний и предикатов, теории булевых функций, аксиоматического исчисления высказываний;• основные понятия теории дифференциальных уравнений и основные типы задач, возникающих в теории дифференциальных уравнений;• основные понятия комплексного анализа (предел, непрерывность, дифференцируемость, многозначные функции, ряд Лорана, основы теории вычетов); возможные сферы приложения методов решения практических задач средствами комплексного анализа, в том числе в компьютерном моделировании прикладных
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • строго доказывать математическое утверждение; определять возможности применения методов математического анализа; • 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; • использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, производить математические расчеты в стандартных постановках, производить содержательный анализ
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>результатов вычислений; использовать полученные знания в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none">• применять формулы алгебры высказываний и булевы функции в решении прикладных задач, а также строить формальные доказательства в рамках исчисления высказываний;• 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;• использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, производить математические расчеты в стандартных постановках,
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>производить содержательный анализ результатов вычислений; формулировать задачу, используя логический и вычислительный аппарат комплексного анализа; использовать полученные знания в профессионально й деятельности.</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования стандартных методов и моделей математического анализа и их применения к решению прикладных задач; • владеть практическими навыками формализации различных задач алгебраическими методами; составления алгоритмов решения, пригодных для последующего программирования; анализа оценки эффективности применяемых методов; • практическими навыками решения задач, формулируемых
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>в рамках математических и (или) естественных наук; составления алгоритмов решения, пригодных для последующего программирования; анализа оценки эффективности применяемых методов;</p> <ul style="list-style-type: none">• составления алгоритмов решения типовых задач математической логики, анализа логической структуры математических утверждений;• практическими навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений, систем дифференциальных уравнений, исследования решений на устойчивость;• профессиональным языком предметной области; навыками применения теоретических основ комплексного анализа в практической деятельности; навыками
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>формализации математических задач, составления алгоритмов решения, используемых для программирования.</p>
<p>ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Выбирает компьютерные/суперкомпьютерные методы для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-2.2. Использует современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> классические задачи дискретной математики, классификацию типов задач дискретной математики, их разрешимость, предмет и классические алгоритмы дискретной математики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами решения оптимизационных задач на графах; методами оценивания

		вычислительной сложности алгоритмов.
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 ОПК-3.2 – Создает информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных ОПК-3.3. Применяет тесты и средства тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> корректные постановки классических задач, возможные сферы их приложений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; <p>Владеть:</p> <p>применения стандартных алгоритмов решения типовых дифференциальных уравнений, систем дифференциальных уравнений и исследования их решений на устойчивость.</p>

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере ИТ. 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.

4. Программы дисциплин модуля

4.1. Программа дисциплины «Математический анализ»

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 Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК – 1 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><i>-знать</i> основные положения теории анализа, синтеза и передачи информации, основные формы постановки задач.</p> <p><i>-уметь</i> 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><i>-владеть</i>: практическими навыками поиска и анализа информации, методами публичного представления и защиты информации</p>

<p>ОПК – 1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. 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; <u>-уметь:</u> строго доказывать математическое утверждение; определять возможности применения методов математического анализа; <u>-владеть:</u> практическими навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа и их применения к решению прикладных задач</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Математический анализ» 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)

№	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 Лопиталю. 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

		<p>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 \mathbb{R}^n в \mathbb{R}^m. Дифференцируемые отображения</p>
12	Числовые ряды и их приложения	<p>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.</p>
13	Функциональные ряды.	<p>Основные понятия. Признаки равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся рядов. Почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Степенные ряды</p>
14	Разложение функций в степенные ряды.	<p>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.</p>
15	Собственные интегралы, зависящие от параметра.	<p>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.</p>
16	Несобственные интегралы, зависящие от параметра.	<p>Определение равномерной сходимости. Непрерывность интеграла как функции параметра. Интегрирование по параметру под знаком интеграла. Дифференцирование по параметру под знаком интеграла</p>
17	Обобщенные функции.	<p>Бета-функция (интеграл Эйлера 1 рода). Свойства Бета-функции. Гамма-функция. Основные понятия.</p>

		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.	Лекция 1. Предмет математического анализа. Множества. Лекция 2. Ограниченные множества.
2	Числовые функции одного действительного переменного.	Лекция 3. Понятие функции. Лекция 4. Основные элементарные функции. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.
3	Пределы числовых последовательностей	Лекция 5. Числовая последовательность и ее предел. Лекция 6. Вычисление пределов числовых последовательностей.
4	Предел функции и его свойства	Лекция 9. Понятие предела функции. Общие свойства пределов функций. Лекция 10. Свойства пределов, связанные с неравенствами. Лекция 11. Предел монотонных функций. Основные приемы раскрытия неопределенностей.
5	Непрерывность функции в точке и на множестве	Лекция 12. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация. Лекция 13 Действия над непрерывными функциями.
6	Дифференцирование функции одной переменной. Производная.	Лекция 14. Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Лекция 15. Производные и дифференциалы основных элементарных функций. Производные высших порядков.
6	Приложение производной	Лекция 16. Возрастание и убывание функций. Точки локального экстремума функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции. Лекция 17. Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений.
7	Неопределенный интеграл и методы интегрирования	Лекция 18. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица основных правил и формул интегрирования. Лекция 19. Основные методы интегрирования. Лекция 20. Интегрирование рациональных дробей. Лекция 21. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
8	Определённый интеграл и способы его вычисления	Лекция 22. Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла. Лекция 23. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Лекция 24. Основные методы вычисления

		определенного интеграла. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.
9	Приложения определённого интеграла в геометрии и физике	Лекция 25. Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольной системе координат. Лекция 26. Вычисление объемов пространственных тел. Лекция 27. Физические приложения определённого интеграла.
10	Функции нескольких независимых переменных. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Лекция 28. Понятие функции нескольких переменных. Лекция 29. Понятие предела функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Основные свойства непрерывных функций. Лекция 30. Дифференцирование функций нескольких переменных. Лекция 31. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции Лекция 32. Экстремумы функции двух переменных. Лекция 33. Неявные функции нескольких переменных.
11	Числовые ряды и их приложения	Лекция 34. Простейшие свойства сходящихся рядов. Ряды с неотрицательными членами. Интегральный признак Коши. Лекция 35. Знакопередающиеся ряды.
12	Функциональные ряды.	Лекция 36. Основные понятия. Признаки равномерной сходимости. Лекция 37 Свойства равномерно сходящихся рядов.. Лекция 38. Степенные ряды
13	Разложение функций в степенные ряды.	Лекция 39. Ряды Тейлора и Маклорена. пенной ряд. Лекция 40. Методы разложения функций в ряд Тейлора. Приложение рядов.
14	Собственные интегралы, зависящие от параметра.	Лекция 41. Определение интегралов, зависящих от параметра. Лекция 42. Дифференцирование интегралов по параметру. Интегрирование интегралов по параметру.
15	Несобственные интегралы, зависящие от параметра.	Лекция 43. Интегрирование по параметру под знаком интеграла. Дифференцирование по параметру под знаком интеграла
16	Обобщенные функции.	Лекция 44. Бета-функция (интеграл Эйлера 1 рода). Лекция 45. Гамма-функция. Основные понятия. Основные свойства Гамма-функции.
17	Ряды Фурье.	Лекция 46. Ортогональные и ортонормированные системы функций. Лекция 47. Разложение в ряд Фурье по ортонормированной системе функций. Лекция 48. Теоремы о сходимости рядов Фурье. Лекция 49. Интеграл Фурье. Преобразования Фурье.
18	Двойные интегралы.	Лекция 50. Определение двойного интеграла.

		Условия существования двойного интеграла. Лекция 51. Вычисление двойного интеграла в случае криволинейной области. Лекция 52. Геометрические приложения двойного интеграла. Приложения двойных интегралов в механике.
19	Тройной интеграл.	Лекция 53. Понятие тройного интеграла. Лекция 54. Вычисление тройного интеграла. Лекция 55. Замена переменных в тройном интеграле.
20	Криволинейные интегралы первого рода.	Лекция 56. Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление криволинейных интегралов первого рода. Лекция 57. Механические приложения криволинейного интеграла 1 рода
21	Криволинейные интегралы второго рода.	Лекция 58. Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Лекция 59. Криволинейные интегралы второго рода по замкнутому контуру. Формула Грина. Независимость криволинейных интегралов от пути интегрирования.
22	Поверхностные интегралы первого рода	Лекция 60. Понятие поверхностного интеграла первого рода. Площадь поверхности. Лекция 61. Вычисление поверхностного интеграла первого рода. Приложения поверхностного интеграла первого рода.
23	Поверхностные интегралы второго рода	Лекция 62. Поверхностные интегралы второго рода и их вычисление. Лекция 63-64. Формула Остроградского. Формула Стокса.
24	Элементы теории поля	Лекция 65. Постановка задачи векторного анализа. Скалярные поля и их характеристики. Лекция 66. Векторное поле. Ротор и поток векторного поля. Лекция 67-68. Специальные виды векторных полей.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

№	Наименование раздела	Темы практических занятий
1	Введение в математический анализ.	Занятие 1. Множества и операции над ними. Занятие 2. Ограниченные множества.
2	Числовые функции одного действительного переменного.	Занятие 3. Понятие функции. Занятие 4. Основные элементарные функции. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.
3	Пределы числовых последовательностей	Занятие 5. Числовая последовательность и ее предел. Занятие 6. Вычисление пределов числовых последовательностей.
4	Предел функции и его	Занятие 9. Понятие предела функции. Общие

	свойства	свойства пределов функций. Занятие 10. Свойства пределов, связанные с неравенствами. Занятие 11. Предел монотонных функций. Основные приемы раскрытия неопределенностей.
5	Непрерывность функции в точке и на множестве	Занятие 12. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация. Занятие 13 Действия над непрерывными функциями.
6	Дифференцирование функции одной переменной. Производная.	Занятие 14. Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Занятие 15. Производные и дифференциалы основных элементарных функций. Производные высших порядков.
6	Приложение производной	Занятие 16. Возрастание и убывание функций. Точки локального экстремума функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции. Занятие 17. Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений.
7	Неопределенный интеграл и методы интегрирования	Занятие 18. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица основных правил и формул интегрирования. Занятие 19. Основные методы интегрирования. Занятие 20. Интегрирование рациональных дробей. Занятие 21. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
8	Определённый интеграл и способы его вычисления	Занятие 22. Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла. Занятие 23. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Занятие 24. Основные методы вычисления определенного интеграла. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.
9	Приложения определенного интеграла в геометрии и физике	Занятие 25. Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольной системе координат. Занятие 26. Вычисление объемов пространственных тел. Занятие 27. Физические приложения определенного интеграла.
10	Функции нескольких независимых переменных. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Занятие 28. Понятие функции нескольких переменных. Занятие 29. Понятие предела функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Основные свойства непрерывных функций. Занятие 30. Дифференцирование функций нескольких переменных.

		<p>Занятие 31. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции</p> <p>Занятие 32. Экстремумы функции двух переменных.</p> <p>Занятие 33. Неявные функции нескольких переменных.</p>
11	Числовые ряды и их приложения	<p>Занятие 34. Простейшие свойства сходящихся рядов. Ряды с неотрицательными членами. Интегральный признак Коши.</p> <p>Занятие 35. Знакопередающиеся ряды.</p>
12	Функциональные ряды.	<p>Занятие 36. Основные понятия. Признаки равномерной сходимости.</p> <p>Занятие 37 Свойства равномерно сходящихся рядов..</p> <p>Занятие 38. Степенные ряды</p>
13	Разложение функций в степенные ряды.	<p>Занятие 39. Ряды Тейлора и Маклорена. пенной ряд.</p> <p>Занятие 40. Методы разложения функций в ряд Тейлора. Приложение рядов.</p>
14	Собственные интегралы, зависящие от параметра.	<p>Занятие 41. Определение интегралов, зависящих от параметра.</p> <p>Занятие 42. Дифференцирование интегралов по параметру. Интегрирование интегралов по параметру.</p>
15	Несобственные интегралы, зависящие от параметра.	<p>Занятие 43. Интегрирование по параметру под знаком интеграла. Дифференцирование по параметру под знаком интеграла</p>
16	Обобщенные функции.	<p>Занятие 44. Бета-функция (интеграл Эйлера 1 рода).</p> <p>Занятие 45. Гамма-функция. Основные понятия. Основные свойства Гамма-функции.</p>
17	Ряды Фурье.	<p>Занятие 46. Ортогональные и ортонормированные системы функций.</p> <p>Занятие 47. Разложение в ряд Фурье по ортонормированной системе функций.</p> <p>Занятие 48. Теоремы о сходимости рядов Фурье.</p> <p>Занятие 49. Интеграл Фурье. Преобразования Фурье.</p>
18	Двойные интегралы.	<p>Занятие 50. Определение двойного интеграла. Условия существования двойного интеграла.</p> <p>Занятие 51. Вычисление двойного интеграла в случае криволинейной области.</p> <p>Занятие 52. Геометрические приложения двойного интеграла. Приложения двойных интегралов в механике.</p>
19	Тройной интеграл.	<p>Занятие 53. Понятие тройного интеграла.</p> <p>Занятие 54. Вычисление тройного интеграла.</p> <p>Занятие 55. Замена переменных в тройном интеграле.</p>
20	Криволинейные интегралы первого рода.	<p>Занятие 56. Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.</p>

		Занятие 57. Механические приложения криволинейного интеграла 1 рода
21	Криволинейные интегралы второго рода.	Занятие 58. Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Занятие 59. Криволинейные интегралы второго рода по замкнутому контуру. Формула Грина. Независимость криволинейных интегралов от пути интегрирования.
22	Поверхностные интегралы первого рода	Занятие 60. Понятие поверхностного интеграла первого рода. Площадь поверхности. Занятие 61. Вычисление поверхностного интеграла первого рода. Приложения поверхностного интеграла первого рода.
23	Поверхностные интегралы второго рода	Занятие 62. Поверхностные интегралы второго рода и их вычисление. Занятие 63-64. Формула Остроградского. Формула Стокса.
24	Элементы теории поля	Занятие 65. Постановка задачи векторного анализа. Скалярные поля и их характеристики. Занятие 66. Векторное поле. Ротор и поток векторного поля. Занятие 67-68. 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.	ОПК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 2. Числовые функции одного действительного переменного	ОПК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 3. Пределы числовых последовательностей	ОПК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 4 Предел функции и его свойства.	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 5 Непрерывность функции в точке и на множестве	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 6. Дифференцирование функции одной переменной	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 6. Приложение	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос

производной		
Итог 1 семестра	ОПК-1, УК-1	
Раздел 8 Неопределенный интеграл и методы интегрирования	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 9 Определённый интеграл и способы его вычисления	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 10 Приложения определённого интеграла в геометрии и физике.	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 11 Интеграл Стильтьеса	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 12 . Функции нескольких независимых переменных. Дифференциальное исчисление	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Контроль 2 семестра	ОПК-1, УК-1	
Раздел 13 Числовые ряды и их приложения	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 14 Функциональные ряды	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 15 Разложение функций в степенные ряды	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 16. Собственные интегралы, зависящие от параметра	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 17 Несобственные интегралы, зависящие от параметра	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 18. Обобщенные функции	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 19 Ряды Фурье	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Контроль 3 семестра	ОПК-1, УК-1	
Раздел 20 Двойные интегралы.	ОПК-1, УК-1	Решение задач, Устный опрос
Раздел 21 Тройной	ОПК-1, УК-1	Решение задач,

интеграл.		Устный опрос
Раздел 22 Криволинейные интегралы первого рода	<i>ОПК-1, УК-1</i>	Решение задач, Устный опрос
Раздел 23 Криволинейные интегралы второго рода	<i>ОПК-1, УК-1</i>	Решение задач, Устный опрос
24-25 Поверхностные интегралы	<i>ОПК-1, УК-1</i>	Решение задач
26 Элементы теории поля	<i>ОПК-1, УК-1</i>	
Промежуточный контроль	<i>ОПК-1 УК-1</i>	

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 элементарные функции;
- 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 « ϵ » - « δ »;
- Привести пример ограниченной, но не сходящейся числовой последовательности;
- Дать определение, на языке « ϵ » - « δ », бесконечно малой последовательности;
- Дать определение, на языке « ϵ » - « δ », 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 « ϵ » - « δ »;
- 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:

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. $\lim_{n \rightarrow \infty} \square$

Задача 3. Вычислить предел числовой последовательности.

3.1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \sqrt[3]{n^2 + \sqrt[4]{n^8 - 1}}}{(n + \sqrt{n}) \sqrt{2 - 2n + n^2}}$

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.

$$5.1. \quad \frac{\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1 + \sin x)}{\sin 4(x - \pi)}$$

Задача 6. Вычислить предел функции.

$$6.1. \quad \frac{\lim_{x \rightarrow 1} \ln x}{x^2 - 1}$$

Задача 7. Вычислить предел функции.

$$7.1. \quad \frac{\lim_{x \rightarrow \pi/2} 2^{\cos^2 x} - 1}{\ln \sin x}$$

Задача 8. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{2x} - e^{2x}}{x \cdot \arcsin(3x) + \arctg(2x) - x \cdot \log_2(1+x) - x \cdot (\sqrt{1+x} - 1)}$$

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.

$$\sqrt[4]{17}.$$

- Вычислить приближённо

$$y = e^{\frac{x}{y}}.$$

- Найти дифференциал функции, заданной неявно:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left[\frac{1}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right].$$

- Используя правило Лопиталя, найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x} - 2x}{\sin x - x}.$$

- Найти предел

$$y = \frac{x^3}{x^2 - 1}.$$

- Провести исследование и построить график функции:

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 e .
- 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 Лопиталья.
- 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 квадратуемости плоской фигуры.
- Понятие площади и квадратуемости 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 приближенным 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.
- Γ - и V -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> 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	хорошо		71-85

	ности и инициативы	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

- Тер-Крикоров, А. М. Курс математического анализа : учебное пособие / А.М. Тер-Крикоров, 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: 30.03.2023). – 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: 30.03.2023). – 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: 30.03.2023). – 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Дзедисов, Х. П. Математический анализ. Руководство к решению задач : учебное пособие / Х. П. Дзедисов. — 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: 30.03.2023). – 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО не требуется.

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.

4.2. Программа дисциплины «Алгебра»

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. ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	- знать основные понятия алгебры и основные типы задач, возникающих в алгебре; - уметь 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; - владеть 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	Лекция 1. Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Лекция 2. Перестановки из n элементов. Подстановки n элементов. Четность подстановок. Лекция 3. Понятие определителя порядка n . Определители порядка 2 и 3. Свойства определителей. Лекция 4. Теоремы о разложении определителя по элементам строки. Лекция 5. Формулы Крамера решения системы линейных уравнений. Лекция 6. Теорема об определителе произведения матриц. Обратная матрица. Лекция 7. Матричные уравнения. Элементарные преобразования матриц. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
2	Поле комплексных чисел	Лекция 8. Построение поля комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Лекция 9. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Лекция 10. 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	Лекция 11. Построение кольца многочленов от одной переменной. Действия над многочленами. Теорема деления многочленов с остатком. Лекция 12. Делимость многочленов. Наибольший общий

		<p>делитель. Алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены. Лекция 13. Теорема Безу. Схема Горнера. Корни многочленов. Кратность корня и её связь со значениями производных. Основная теорема алгебры многочленов, следствие из нее. 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. 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. Лекция 17. Базис пространства. Координаты вектора. Теоремы о базисах. Размерность пространства. Лекция 18. Формулы преобразования базиса. Формулы преобразования координат. Изоморфизм векторных пространств одинаковой конечной размерности. Лекция 19. Подпространства. Признак подпространства. Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма. Лекция 20. Ранг системы векторов. Линейная оболочка векторов. Ранг матрицы (основная теорема). Лекция 21. Теоремы о ранге матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений. Лекция 22. Подпространство решений системы линейных однородных уравнений. Фундаментальные решения системы линейных однородных уравнений. Обзор методов исследования и решения систем линейных уравнений.</p>
5	Линейные операторы векторных пространств	<p>Лекция 23. Понятие линейного отображения и линейного оператора. Матрица линейного оператора. Связь матриц оператора в разных базисах. Лекция 24. Действия над линейными операторами. Обратные операторы, условие существования. Образ и ядро линейного оператора. Теоремы о ранге и дефекте линейного оператора. Лекция 26. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Условия приводимости матрицы линейного оператора к диагональному виду. 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. Лекция 29. Ортонормированные базисы. Ортогональные матрицы. Изоморфизм евклидовых пространств одинаковой размерности. Ортогональное дополнение подпространства. Симметрические операторы, их свойства. 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. № 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
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 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{x} по векторам $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$, если $\vec{x} = (-2, 4, 7)$,
 $\vec{a} = (0, 1, 2)$, $\vec{b} = (1, 0, 1)$, $\vec{c} = (-1, 2, 4)$.

$$\begin{aligned} e_1' &= e_1 + e_2 + 3e_3, \\ e_2' &= 2e_1 - e_2, \\ e_3' &= -e_1 + e_2 + e_3. \end{aligned} \quad \vec{x} = (1, 2, 4).$$
3. Найти координаты вектора в новом базисе
4. Найти ранг матрицы
$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 5 & 7 \\ -1 & -3 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 1 & -1 \\ 7 & 9 & 7 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 - x_3 - 2x_4 = 0, \\ 8x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 0, \\ 2x_1 + 4x_2 + 5x_3 - 3x_4 = 0. \end{cases}$$

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.

$$L_1: \begin{matrix} \vec{a}_1 = (1, 2, 0, 1), \\ \vec{a}_2 = (1, 1, 1, 0), \end{matrix} \quad L_2: \begin{matrix} \vec{b}_1 = (1, 0, 1, 0), \\ \vec{b}_2 = (1, 3, 0, 1). \end{matrix}$$

$$\begin{aligned} \vec{e}'_1 &= e_1 - e_2 + e_3, \\ \vec{e}'_2 &= -e_1 + e_2 - 2e_3, \end{aligned}$$

2. Найти матрицу оператора в базисе $(\vec{e}'_1, \vec{e}'_2, \vec{e}'_3)$, где $\vec{e}'_3 = -e_1 + 2e_2 + e_3$, если она

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

задана в базисе (e_1, e_2, 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

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & -2 & 2 \\ 2 & 1 & -5 & 11 \\ 1 & 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

базисе $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3, \vec{e}_4$ матрицей

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. Умение</i>	отлично	зачтено	86-100

		самостоятельно 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 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 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. 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 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)
- 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.НЗ(2)

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО не требуется.

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.

4.3. Программа дисциплины «Геометрия»

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	ОПК-1.1. Обладает	- знать: основные понятия геометрии

<p>применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.</p>	<p>фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний..</p>	<p>и основные типы задач, возникающих в геометрии; - уметь: 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; - владеть: практическими навыками решения задач, формулируемых в рамках математических и (или) естественных наук; составления алгоритмов решения, пригодных для последующего программирования; анализа оценки эффективности применяемых методов.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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	Элементы векторной алгебры.	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	Аффинная и декартова системы координат на плоскости.	Деление отрезка в данном отношении. Формулы преобразования системы координат. Алгебраические линии. Окружность. Полярная система координат. Прямая линия на плоскости.
3	Кривые второго порядка на плоскости.	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	Плоскость и прямая в пространстве.	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	Поверхности второго порядка.	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	Преобразования плоскости и пространства.	<p>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.</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	Темы лекций
1	Элементы векторной алгебры.	§ 1. Векторы на плоскости и в пространстве. § 2. Линейные операции над векторами. § 3. Координаты векторов § 4. Скалярное произведение векторов. § 5. Векторное произведение векторов. § 6. Смешанное произведение векторов.
2	Аффинная и декартова системы координат на плоскости.	§ 7. Аффинные системы координат § 8. Прямоугольные декартовы системы координат. § 9. Алгебраические линии. § 10. Полярная система координат. § 11. Прямая на плоскости. § 12. Взаимное расположение прямых на плоскости
3	Кривые второго порядка на плоскости.	§ 13. Эллипс. § 14. Гипербола. § 15. Парабола. § 16. Пересечение линии второго порядка (ЛВП) с прямой. § 17. Асимптотические направления ЛВП. § 18. Центры ЛВП. § 19. Касательные к ЛВП. § 20. Диаметры ЛВП. § 21. Сопряженные направления ЛВП. § 22. Главные направления и главные диаметры ЛВП. § 23. Приведение уравнения ЛВП к каноническому виду. § 24. Классификация ЛВП по каноническим уравнениям. § 25. Инварианты ЛВП.

		§ 26. Классификация ЛВП с помощью инвариантов.
4	Плоскость и прямая в пространстве.	§ 27. Плоскость в пространстве. § 28. Прямая в пространстве. § 29. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
5	Поверхности второго порядка.	§ 30. Поверхности второго порядка (ПВП). § 31. Цилиндрические поверхности. § 32. Конические поверхности. § 33. Поверхности вращения. § 34. Эллипсоид. § 35. Однополостный гиперболоид. § 36. Двуполостный гиперболоид. § 37. Эллиптический параболоид. § 38. Гиперболический параболоид. § 39. Пересечение ПВП с прямой. § 40. Пересечение ПВП с плоскостью. § 41. Сопряженные и главные направления ПВП. § 42. Диаметральные плоскости ПВП. § 43. Центр ПВП. § 44. Упрощение уравнения ПВП путем преобразования системы координат. § 45. Классификация ПВП.
6	Преобразования плоскости и пространства.	§ 46. Отображения и преобразования множеств. § 47. Движения плоскости. § 48. Аналитическое выражение движения плоскости. § 49. Классификация движений плоскости. § 50. Движения пространства. § 51. Подобия плоскости. § 52. Аффинные преобразования. § 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. № 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
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 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 $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$.
- 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° 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.

- 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 α :
 $L: \quad \alpha: 2x-2y+3z-5=0$
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. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу</i>	отлично	зачтено	86-100

		теоретическо о и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессио нальной 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 теоретических 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 удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетвори тельно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

- 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)

- 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)
- 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: 18.11.2023). – 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО не требуется.

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.

4.4. Программа дисциплины «Математическая логика»

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	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	- знать: систему основных понятий и теорем алгебры (логики) высказываний и предикатов, теории булевых функций, аксиоматического

<p>области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p>	<p>исчисления высказываний; - уметь: применять формулы алгебры высказываний и булевы функции в решении прикладных задач, а также строить формальные доказательства в рамках исчисления высказываний; - владеть: практическими навыками составления алгоритмов решения типовых задач математической логики, анализа логической структуры математических утверждений</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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. 2. Равносильность формул алгебры высказываний. 3. СДНФ и СКНФ 4. Одноместные предикаты. 5. Формулы логики предикатов 6. Тавтологии логики предикатов
2	Булевы функции.	7. Булевы функции. 8. Полиномы Жегалкина. 9. Специальные классы булевых функций 10. Полнота системы булевых функций
3	Исчисление высказываний	11. Исчисление высказываний 12. Теорема дедукции 13. Деревья секвенций 14. Непротиворечивость исчисления высказываний 15. Полнота исчисления высказывания. 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. 2. Равносильность формул алгебры высказываний. 3. СДНФ и СКНФ 4. Одноместные предикаты. 5. Формулы логики предикатов 6. Тавтологии логики предикатов
2	Булевы функции.	7. Булевы функции. 8. Полиномы Жегалкина. 9. Специальные классы булевых функций 10. Полнота системы булевых функций
3	Исчисление высказываний	11. Исчисление высказываний 12. Теорема дедукции 13. Деревья секвенций 14. Непротиворечивость исчисления высказываний 15. Полнота исчисления высказывания. 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 (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Раздел 1. Высказывания, предикаты, кванторы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос, контрольная работа.
Раздел 2. Булевы функции.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Опрос, контрольная работа
Раздел 3. Исчисление высказываний.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 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 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.
- 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

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 А1
- Схема аксиом А2
- Схема аксиом А3 (по нашим лекциям)
- Схема аксиом А3 (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	<i>Решите логическую задачу:</i> Однажды на острове рыцарей и лжецов следователю пришлось одновременно опрашивать трех свидетелей: Клода, Жака и Дика. Их показания противоречили друг другу, и каждый обвинял кого-нибудь во лжи 1) Клод утверждал, что Жак лжет. 2) Жак обвинял во лжи Дика. 3) Дик сообщил, что оба — и Клод и Жак — лжецы. Кто из свидетелей говорил правду?
2	<i>С помощью таблиц истинности убедитесь, что формулы F и G равносильны. Построить цепочку равносильных преобразований, связывающих F и G:</i>
3	Дана формула алгебры высказываний. С помощью таблицы истинности постройте ее СДНФ и СКНФ.
4	Определите логическое значение высказывания где переменные принимают значения: 1) из множества ; 2) из множества 3) из множества
5	Известно, что для предикатов P и Q , заданных на некотором множестве M , высказывание A 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"> • отрицание , • константа 0, • константа 1, • конъюнкция , • дизъюнкция ; <p>покажите, что она принадлежит замыканию $[F]$, выразив эту функцию через функцию . Либо покажите, что она не принадлежит замыканию $[F]$.</p>

Тема: Исчисление высказываний

№ задания	Условие																												
1	Построить вывод формулы из аксиом исчисления высказываний																												
2	Построить вывод формулы из гипотез																												
3	<p>Выясните, является ли данная формула 0-выделенной в рамках заданной модели исчисления высказываний</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>$A \setminus B$</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>2</td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>				$A \setminus B$	0	1	2	0	2		0	0	1	2	1	0		1	0	0	2	2	1		2	0	0	0
			$A \setminus B$	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 А1
- Схема аксиом А2
- Схема аксиом А3 (по нашим лекциям)
- Схема аксиом А3 (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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность	хорошо		71-85

	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 литература

- 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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

- 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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)
- 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7,

Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

- специализированное ПО не требуется.

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.

4.5. Программа дисциплины «Дифференциальные уравнения»

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	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.	- знать: основные понятия теории дифференциальных уравнений и основные типы задач, возникающих в теории дифференциальных уравнений; - уметь: понять поставленную задачу и использовать аппарат дифференциальных уравнений в процессе ее решения; на основе

использовать их в профессиональной деятельности.	ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	анализа увидеть и корректно сформулировать результат; использовать полученные знания в профессиональной деятельности; - владеть: 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 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 ОПК-3.2 – Создает информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных ОПК-3.3. Применяет тесты и средства тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> • Знать: корректные постановки классических задач, возможные сферы их приложений; • уметь: 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; • владеть: практическими навыками применения стандартных алгоритмов решения типовых дифференциальных уравнений, систем дифференциальных уравнений и исследования их решений на устойчивость.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Дифференциальные уравнения» 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	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. Лекция 2. Общие понятия теории дифференциальных уравнений. 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. Лекция 5. Однородные уравнения и приводящиеся к ним линейные уравнения. Лекция 6. Уравнения в полных дифференциалах и интегрирующий множитель. 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. Лекция 9. Приложения дифференциальных уравнений к физике.
4	Дифференциальные уравнения высших порядков	Лекция 10. Общие понятия для дифференциальных уравнений высших порядков. 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	Лекция 20. Системы линейных однородных

	дифференциальных уравнений	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:

- Понятие дифференциального уравнения и его решения. Интегральные кривые, поле направлений, изоклины.
- Уравнения с разделяющимися переменными. Задачи, приводящие к уравнениям с разделяющимися переменными.
- Однородные уравнения.
- Линейные уравнения.
- Уравнение Бернулли.
- Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
- Метод введения параметра, уравнения Лагранжа и Клеро.
- Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского.
- Формула Лиувилля–Остроградского.
- Фундаментальные системы и общее решение линейного однородного уравнения.
- Неоднородные линейные уравнения. Метод вариации постоянных.
- Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами.
- Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида.
- Фундаментальные системы и общее решение линейной однородной системы.
- Неоднородные линейные системы. Метод вариации постоянных.

- Однородные линейные системы с постоянными коэффициентами.
- Неоднородные линейные и системы с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида.
- Экспонента матрицы.
- Фазовые кривые, фазовый портрет.
- Краевые задачи, функция Грина.
- Устойчивость. Критерий устойчивости линейной системы с постоянными коэффициентами. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению.
- Особые точки на плоскости: узел, седло, фокус, центр. Предельный цикл.
- Уравнения в вариациях.
- Первые интегралы автономной системы.
- 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 (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<ul style="list-style-type: none">Общие понятия теории дифференциальных уравнений	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач.
<ul style="list-style-type: none">Дифференциальные уравнения первого порядка	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач, контрольная работа
<ul style="list-style-type: none">Приложения	ОПК-1	Опрос, решение задач

дифференциальных уравнений к геометрии и физике	ОПК-3	
• Дифференциальные уравнения высших порядков	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач
• Линейные однородные уравнения	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач
• Линейные неоднородные уравнения второго порядка	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач
• Системы обыкновенных дифференциальных уравнений	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач,
• Устойчивость.	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач, контрольная работа
• Решения дифференциальных уравнений в окрестностях особых точек. Фазовая плоскость.	ОПК-1 ОПК-3	Опрос, решение задач
• Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка.	ОПК-1 ОПК-3	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. 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 $(x^2 + y^2 + x)dx + ydy = 0$.
5. Решить уравнение $y^2(ydx - 2xdy) = x^3(xdy - 2ydx)$.
6. Решить уравнение $y = x y' - y'^2$.

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,	<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

- 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: 30.03.2023). – 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: 30.03.2023). – 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: 30.03.2023). – 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО не требуется.

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.

4.6. Программа дисциплины «Комплексный анализ»

1. Наименование дисциплины: «Комплексный анализ».

Цель дисциплины: целью освоения дисциплины «Комплексный анализ» является фундаментальная подготовка обучающихся в области комплексного анализа.

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. ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	- знать: основные понятия комплексного анализа (предел, непрерывность, дифференцируемость, многозначные функции, ряд Лорана, основы теории вычетов); возможные сферы приложения методов решения практических задач средствами комплексного анализа, в том числе в компьютерном моделировании прикладных задач. - уметь: использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, производить математические расчеты в стандартных постановках, производить содержательный анализ результатов вычислений; формулировать задачу, используя логический и вычислительный аппарат комплексного анализа; использовать полученные знания в профессиональной деятельности. - владеть: профессиональным языком предметной области; навыками применения теоретических основ комплексного анализа в практической деятельности; навыками формализации математических задач, составления алгоритмов решения, используемых для программирования.

--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Комплексный анализ» 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	Введение в комплексный анализ	Понятие о дисциплине. Основные определения и факты, связанные с комплексными числами. Топология комплексной плоскости. Расширенная комплексная плоскость. Сфера Римана, стереографическая проекция, сферическое расстояние. Топология (расширенной) комплексной плоскости. Предел, непрерывность.
2	Дифференцируемость	Дифференцируемые функции комплексного

	функций комплексного переменного	переменного. Правила дифференцирования (производная и арифметические операции, производная сложной функции, производная обратной функции). Условия Коши-Римана. Аналитические функции. Геометрический смысл аргумента и модуля производной. Понятие о конформных отображениях. Однолиственность. Принцип сохранения области. Критерий локальной однолиственности.
3	Элементарные аналитические функции	Степенная функция с натуральным показателем, полиномы. Линейная и дробно-линейная функции. Конформность и групповое свойство. Круговое свойство. Неподвижные точки. Сохранение симметрии. Функция Жуковского. Профили Жуковского. Автоморфизмы единичного круга. Понятие о теореме Римана о конформной эквивалентности односвязных областей и о соответствии границ при конформном отображении. Понятие о многозначных аналитических функциях, их точках ветвления. Показательная функция и ее свойства (групповое свойство, формула Эйлера, экспоненциальная форма записи комплексных чисел, множество значений, периодичность). Тригонометрические функции и их свойства (четность, периодичность, формулы сложения, множества значений). Гиперболические функции и их свойства (связь с тригонометрическими функциями, формулы сложения, множества значений). Обратные тригонометрические и гиперболические функции. (свойства, выделение однозначной ветви). Логарифмическая функция и ее главное значение, свойства (связь с экспоненциальной функцией, групповое свойство, выделение однозначной ветви). Степенная функция и степень ее многозначности в зависимости от показателя (случаи целого, рационального и иррационального действительного показателя).
4	Интегрирование функций комплексного переменного	Пути и кривые на плоскости. Комплексные криволинейные интегралы. Первообразная, формула Ньютона – Лейбница. Интегральная теорема Коши для простого и составного контуров. Интегральная формула Коши. Интеграл типа Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитических функций, формулы Коши для производных аналитических функций. Теорема Морера. Гармонические функции, их связь с аналитическими. Принцип максимума, теорема единственности, теорема о среднем. Интегралы Пуассона и Шварца.
5	Последовательности и ряды аналитических функций	Функциональные последовательности и ряды. Виды сходимости. Сходимость, равномерная внутри области. Теорема Вейерштрасса о

		последовательностях и рядах аналитических функций. Теорема Рунге. Степенной ряд, теорема Абеля. Радиус сходимости. Формула Коши – Адамара. Аналитичность суммы степенного ряда. Разложение аналитической функции в степенной ряд, единственность разложения, ряд Тейлора. Действия со степенными рядами. Нули аналитической функции, порядок нуля. Теорема единственности для аналитических функций.
6	Ряд Лорана и особые точки однозначного характера	Ряд Лорана, область его сходимости. Разложение аналитической функции в ряд Лорана, единственность разложения. Формулы для коэффициентов разложения, неравенства Коши. Теорема об устранимой особой точке, теорема Лиувилля. Классификация изолированных особых точек однозначного характера. Полюс и существенно особая точка. Случай бесконечно удаленной точки. Теорема Сохоцкого, понятие о теореме Пикара.
7	Теория вычетов и ее приложения	Определение вычета, теорема о вычетах. Формулы для вычисления вычетов. Применение к вычислению интегралов. Логарифмический вычет, принцип аргумента. Теорема Руше, теорема Гурвица. Принцип сохранения области.

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 комплексный анализ	Лекция 1. Понятие о дисциплине. Основные определения и факты, связанные с комплексными числами. Лекция 2. Топология комплексной плоскости. Расширенная комплексная плоскость. Сфера Римана, стереографическая проекция, сферическое расстояние. Предел, непрерывность.
2	Дифференцируемость функций комплексного переменного	Лекция 3. Дифференцируемые функции комплексного переменного. Правила дифференцирования (производная и арифметические операции, производная сложной функции, производная обратной функции). Условия Коши-Римана. Лекция 4. Аналитические функции. Геометрический смысл аргумента и модуля производной. Понятие о конформных отображениях. Однолиственность. Принцип сохранения области. Критерий локальной однолиственности.

3	Элементарные аналитические функции	<p>Лекция 5. Степенная функция с натуральным показателем, полиномы. Линейная и дробно-линейная функции. Конформность и групповое свойство. Круговое свойство. Неподвижные точки. Сохранение симметрии.</p> <p>Лекция 6. Функция Жуковского. Профили Жуковского. Автоморфизмы единичного круга. Понятие о теореме Римана о конформной эквивалентности односвязных областей и о соответствии границ при конформном отображении. Понятие о многозначных аналитических функциях, их точках ветвления.</p> <p>Лекция 7. Показательная функция и ее свойства (групповое свойство, формула Эйлера, экспоненциальная форма записи комплексных чисел, множество значений, периодичность).</p> <p>Лекция 8. Тригонометрические функции их свойства (четность, периодичность, формулы сложения, множества значений). Гиперболические функции и их свойства (связь с тригонометрическими функциями, формулы сложения, множества значений). Обратные тригонометрические и гиперболические функции. (свойства, выделение однозначной ветви).</p> <p>Лекция 9. Логарифмическая функция и ее главное значение, свойства (связь с экспоненциальной функцией, групповое свойство, выделение однозначной ветви). Степенная функция и степень ее многозначности в зависимости от показателя (случаи целого, рационального и иррационального действительного показателя).</p>
4	Интегрирование функций комплексного переменного	<p>Лекция 10. Пути и кривые на плоскости. Комплексные криволинейные интегралы. Первообразная, формула Ньютона – Лейбница. Интегральная теорема Коши для простого и составного контуров. Интегральная формула Коши. Интеграл типа Коши.</p> <p>Лекция 11. Бесконечная дифференцируемость аналитических функций, формулы Коши для производных аналитических функций. Теорема Морера.</p> <p>Лекция 12. Гармонические функции, их связь с аналитическими. Принцип максимума, теорема единственности, теорема о среднем. Интегралы Пуассона и Шварца.</p>
5	Последовательности и ряды аналитических функций	<p>Лекция 13. Функциональные последовательности и ряды. Виды сходимости. Сходимость, равномерная внутри области. Теорема Вейерштрасса о последовательностях и рядах аналитических функций. Теорема Рунге.</p> <p>Лекция 14. Степенной ряд, теорема Абеля. Радиус сходимости. Формула Коши – Адамара.</p>

		Аналитичность суммы степенного ряда. Разложение аналитической функции в степенной ряд, единственность разложения, ряд Тейлора. Действия со степенными рядами. Нули аналитической функции, порядок нуля. Теорема единственности для аналитических функций.
6	Ряд Лорана и особые точки однозначного характера	Лекция 15. Ряд Лорана, область его сходимости. Разложение аналитической функции в ряд Лорана, единственность разложения. Формулы для коэффициентов разложения, неравенства Коши. Лекция 16. Теорема об устранимой особой точке, теорема Лиувилля. Классификация изолированных особых точек однозначного характера. Полюс и существенно особая точка. Случай бесконечно удаленной точки. Теорема Сохоцкого, понятие о теореме Пикара.
7	Теория вычетов и ее приложения	Лекция 17. Определение вычета, теорема о вычетах. Формулы для вычисления вычетов. Применение к вычислению интегралов. Лекция 18. Логарифмический вычет, принцип аргумента. Теорема Руше, теорема Гурвица. Принцип сохранения области.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Комплексные числа и операции над ними. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел.
- Расширенная комплексная плоскость. Сфера Римана, стереографическая проекция.
- Функция комплексной переменной, ее предел и непрерывность.
- Пределы и непрерывность функции комплексной переменной.
- Условия Коши-Римана. Гармонические функции.
- Аналитические функции.
- Элементарные аналитические функции.
- Показательная функция и ее свойства. Логарифмическая функция.
- Комплексные криволинейные интегралы.
- Интегральная теорема Коши.
- Функциональные последовательности и ряды.
- Степенные ряды.
- Ряды Лорана.
- Классификация изолированных особых точек однозначного характера.
- Определение вычета, теорема о вычетах. Формулы для вычисления вычетов.
- Приложения теории 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 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. Введение в комплексный анализ	ОПК-1	Опрос, решение задач, контрольная работа
2. Дифференцируемость функций комплексного переменного	ОПК-1	Опрос, решение задач,
3. Элементарные аналитические функции	ОПК-1	Опрос, решение задач
4. Интегрирование функций комплексного переменного	ОПК-1	Опрос, решение задач
5. Последовательности и ряды аналитических функций	ОПК-1	Опрос, решение задач, контрольная работа
6. Ряд Лорана и особые точки однозначного характера	ОПК-1	Опрос, решение задач
7. Теория вычетов и ее приложения	ОПК-1	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:

- Комплексные числа.

- Комплексная плоскость.
- Расширенная комплексная плоскость.
- Пути и кривые.
- Области.
- Понятие функции комплексного переменного.
- Предел и непрерывность функции.
- Дифференцируемость и производная.
- Голоморфная функция.
- Геометрическая и гидродинамическая интерпретация.
- Понятие о конформном отображении.
- Дробно-линейные функции и их свойства.
- Дробно-линейные изоморфизмы и автоморфизмы.
- Степенная функция.
- Показательная функция.
- Тригонометрические функции.
- Понятие интеграла по комплексному переменному.
- Первообразная.
- Гомотопия. Теорема Коши.
- Обобщения теоремы Коши.
- Интегральная формула Коши.
- Ряд Тейлора и его свойства.
- Свойства голоморфных функций.
- Теорема единственности и нули функции.
- Теорема Вейерштрасса.
- Ряд Лорана и его свойства.
- Изолированные особые точки.
- Целые и мероморфные функции.
- Вычеты.
- Применение вычетов.
- Аналитическое продолжение.
- Элементарные многозначные аналитические функции (корень, логарифм, обратные тригонометрические функции, степенная функция, показательная функция).
- Элементарный подход к понятию римановой поверхности.
- Принцип аргумента и теорема Руше.
- Принцип максимума модуля и лемма Шварца.
- Теорема Римана.
- Соответствие границ при конформном отображении.
- Гармонические функции.
- Задача Дирихле.

Типовые контрольные задания:

Контрольная работа по теме:

Операции над комплексными числами.

Геометрическая интерпретация комплексных чисел.

Вариант 1.

Вариант 2.

<p>Вычислить:</p> <p>а) $\left(\frac{1-i\sqrt{3}}{1+i}\right)^{45}$;</p> <p>б) $(1+i)^{2-2i}$;</p> <p>2. Изобразить графически:</p> <p>а) $z > 1 - \operatorname{Re} z$;</p> <p>б) $\frac{\pi}{4} < \arg \pi z < \frac{\pi}{2}$.</p> <p>3. Решить уравнение:</p> <p>$e^{ix} = \cos \pi x (x \in R)$.</p> <p>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Вычислить <p>а) $\left(\frac{1-i^5}{\sqrt{3}+i}\right)^{70}$</p> <p>б) $(1-i)^{4i}$;</p> <p>в) $\operatorname{th}(1 + \pi i)$.</p> <p>2. Изобразить графически:</p> <p>а) $z < 1 + \operatorname{Im} z$</p> <p>б) $\operatorname{Re}(z(1-i)) < \sqrt{2}$</p> <p>3. Решить уравнение:</p> <p>$\cos z = \frac{3i}{4}$</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Контрольная работа по теме:

Интегрирование функций и ряды.

B-1	B-2
<p>Вычислить интегралы:</p> <p>1. $\int_L z \bar{z} dz, L : \{ z = 1, \operatorname{Re} z \geq 0\}$.</p> <p>2. $\int_{ z =5} \frac{dz}{z^2 + 16}$.</p> <p>3. $\int_{ z =\frac{1}{2}} \frac{1 - \sin z}{z^2} dz$.</p> <p>4. Найти радиус и область сходимости ряда:</p>	<p>Вычислить интегралы:</p> <p>1. $\int_L z \bar{z} dz, L : \{ z = 1, \operatorname{Im} z \geq 0\}$.</p> <p>2. $\int_{ z-i =5} \frac{dz}{z^2 + 16}$.</p> <p>3. $\int_{ z =1} \frac{1 - \sin z}{z^3} dz$.</p> <p>4. Найти радиус и область сходимости ряда:</p> <p>$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(z - 2i)^n}$.</p>

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + 1}{(z + 2i)^n}$	<p>5. Найти все лорановские разложения $f(z)$ по степеням z:</p> $f(z) = \frac{1}{z^2 - 1}$
<p>5. Найти все лорановские разложения $f(z)$ по степеням z:</p> $f(z) = \frac{1}{z^2 + 1}$	

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

- Конечный предел последовательности комплексных чисел.
- Бесконечный предел последовательности комплексных чисел.
- Сфера Римана.
- Ряд комплексных чисел.
- Функция комплексной переменной.
- Пределы функции комплексной переменной.
- Непрерывность функции комплексной переменной.
- Дифференцируемость функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана.
- Регулярные функции.
- Экспонента.
- Тригонометрические функции.
- Неограниченность синуса.
- Гармонические функции.
- Однолиственность функции комплексной переменной.
- Главная ветвь натурального корня.
- Главная ветвь логарифмической функции.
- Интеграл функции комплексной переменной по контуру.
- Свойства интеграла функции комплексной переменной.
- Интегральная теорема Коши.
- Расширенная теорема Коши.
- Обобщенная теорема Коши.
- Интегральное представление регулярной функции.
- Бесконечная дифференцируемость интеграла типа Коши и регулярной функции.
- Теорема Абеля о сходимости степенного ряда.
- Ряды Тейлора и Маклорена, представление регулярной функции.
- Две теоремы Вейерштрасса о локально равномерно сходящихся рядах регулярной функции.
- Свойство единственности регулярной функции.
- Условие существования регулярной первообразной.
- Формула Ньютона-Лейбница.
- Ряд Лорана.
- Изолированные особые точки.
- Порядок полюса.
- Вычет в конечной точке.
- Два правила вычисления вычетов в полюсах.
- Вычет в бесконечной точке.

- Теорема Коши о вычетах и следствие.

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 и	хорошо		71-85

	инициативы	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

- Половинкин, Е. С. Теория функций комплексного переменного : учебник / Е.С. Половинкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 253 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1845987. - ISBN 978-5-16-017359-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913992> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- Шабунин М. И. Теория функций комплексного переменного [Текст] : учеб. для вузов / М. И. Шабунин, Ю. В. Сидоров, 2013. - 246, [1] с. (Наличие: УА 50 экз., ч.з. №3(1))
- Ахтамова, С. С. Теория функций комплексного переменного : учебно-методическое пособие / С. С. Ахтамова, Е.К. Лейнартас, А. П. Ляпин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 100 с. - ISBN 978-5-7638-4330-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816573> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- Шабунин М. И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. И. Шабунин, Е. С. Половинкин, М. И. Карлов, 2014. - 362 с. (Наличие: УА 50 экз., ч.з. №3(1))
- Леонтьева Т. А. Задачи по теории функций комплексного переменного [Текст] : [Учеб. пособие для ун-тов и высш. техн. учеб. заведений] / Т. А. Леонтьева, В. С. Панферов, В. С. Серов, 1992. - 253 с. (Наличие: УА 37 экз., ч.з. №3(1))

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания

- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО не требуется.

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.

4.7. Программа дисциплины «Дискретная математика для

программистов»

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 УК. 1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу УК.1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	Знать: основные понятия теории графов, теории чисел, общей алгебры и целочисленного программирования. Уметь: применять изученный математический аппарат при решении практических задач; находить кратчайшие и минимальные пути в графе, наибольшее паросочетание, решать задачи о назначениях и транспортную задачу. Владеть: навыками практической работы с дискретными объектами; основными приемами дискретного

<p>ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Выбирает компьютерные/суперкомпьютерные методы для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-2.2. Использует современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>анализа.</p> <p>Знать: классические задачи дискретной математики, классификацию типов задач дискретной математики, их разрешимость, предмет и классические алгоритмы дискретной математики.</p> <p>Уметь: 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.</p> <p>Владеть: методами решения оптимизационных задач на графах; методами оценивания вычислительной сложности алгоритмов.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Дискретная математика для программистов» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.12) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль

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. Алгебраические системы. Решетки. Решение уравнений в алгебре множеств. Бинарные отношения. Конечные группы. Конечные поля.
2	Перечислительная комбинаторика.	Перестановки, размещения, сочетания и разбиения. Полиномиальная формула и формула бинома. Формула включения и исключения.
3	Элементы теории чисел.	Основная теорема арифметики. Наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель.

		Алгоритм Эвклида. Цепные дроби. Теорема Лагранжа. Наилучшие приближения действительных чисел. Диофантовы уравнения первой и второй степени. Сравнения 1-ой степени.
4	Теория кодирования.	Равномерные и неравномерные коды. Избыточное кодирование. Коды Хаффмана. Алгоритмы сжатия информации. Циклические коды.
5	Элементы теории графов.	Основные понятия теории графов. Деревья. Поток транспортной сети. Задача о наибольшем потоке. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Постановка задачи раскраски графа. Хроматическое число произвольных графов. Хроматическое число планарных графов.
6	Алгоритмы на графах.	Поиск в глубину и в ширину в графе. Алгоритмы нахождения кратчайших путей. Алгоритмы нахождения минимальных покрывающих деревьев в графах. Алгоритмы нахождения паросочетаний в двудольных графах. 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. Конечные группы и конечные поля.
2	Перечислительная комбинаторика.	Перестановки, размещения, сочетания и разбиения. Полиномиальная формула и формула бинома. Формула включения и исключения.
3	Элементы теории чисел.	Алгоритм Эвклида. Цепные дроби. Диофантовы уравнения первой и второй степени. Сравнения 1-ой степени.
4	Теория кодирования.	Избыточное кодирование. Алгоритмы сжатия информации. Коды Хаффмана. Циклические коды.
5	Элементы теории графов.	Поиск в глубину и в ширину в графе. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
6	Элементы теории графов.	Постановка задачи раскраски графа. Хроматическое число произвольных графов. Хроматическое число планарных графов.
7	Алгоритмы на графах.	Задача о наибольшем потоке. Задача о кратчайшем пути. Алгоритм построения наибольшего паросочетания и наименьшего вершинного покрытия.
8	Алгоритмы на графах.	Алгоритмы нахождения кратчайших путей. Алгоритмы нахождения минимальных покрывающих деревьев в графах. 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 ОПК-2	Опрос, выполнение и защита лабораторных работ
Перечислительная комбинаторика.	УК-1 ОПК-2	Опрос, выполнение и защита лабораторных работ Контрольная работа
Элементы теории чисел.	УК-1 ОПК-2	Опрос, выполнение и защита лабораторных работ.
Теория кодирования.	УК-1 ОПК-2	Опрос, выполнение и защита лабораторных работ
Элементы теории графов.	УК-1 ОПК-2	Опрос, выполнение и защита лабораторных работ Контрольная работа
Алгоритмы на графах.	УК-1 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 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:

$\Gamma 1 = \{2, 7, 9\}$, $\Gamma 2 = \{1, 3, 5\}$, $\Gamma 3 = \{2, 4, 9\}$, $\Gamma 4 = \{3, 6\}$, $\Gamma 5 = \{2, 8\}$, $\Gamma 6 = \{4, 7\}$, $\Gamma 7 = \{1, 6, 8\}$, $\Gamma 8 = \{5, 7, 9\}$, $\Gamma 9 = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

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 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.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: 30.03.2023). – 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: 30.03.2023). – 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО: системы программирования

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.

4.8. Программа дисциплины «Теория графов»

1.Наименование дисциплины: «Теория графов».

Цель дисциплины: Изучение структур и моделей обработки данных представимых графовыми структурами автоматов; подготовка к осознанному использованию, как построению моделей графов, так и методов их реализации и использованию.

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-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области	ОПК-3.1 – Разрабатывает алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного	Знать: 1. общие свойства графов, основные свойства деревьев и остовных деревьев в графах; 2. основные свойства связных,

<p>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</p>	<p>программирования, математических, информационных и имитационных моделей ОПК-3.2 – Создает информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных ОПК-3.3. Применяет тесты и средства тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p>	<p>двусвязных и k-связных графов; 3. свойства вершинных и реберных раскрасок графов, их верхние и нижние оценки; 4. некоторые наследственные свойства графов и экстремальные графы для этих свойств; 5. основы теории Рамсея, верхние и нижние оценки чисел Рамсея; 6. основные свойства потоков в сетях, алгоритмы построения максимальных потоков в сетях; 7. некоторые графовые алгоритмы и труднорешаемые графовые задачи, 8. основные свойства матриц, связанных с графами, 9. свойства алгебр смежности мультиграфов и характеристических многочленов мультиграфов, 10. некоторые свойства матриц мультиграфов, связанные с их симметриями, 11. основы теории перечисления помеченных графов, 12. основы теории перечисления непомеченных графов. Уметь: 1. находить или оценивать число неизоморфных графов с заданными свойствами; 2. находить компоненты связности и двусвязности в графах, строить bc-дерево связного графа; 3. находить или оценивать хроматическое число или хроматический индекс графа; 4. описывать графы с заданным наследственным свойством, оценивать числа Рамсея; 5. находить максимальный поток в сети и его величину, 6. строить матрицы смежности, инцидентности, степеней мультиграфов и мультиорграфов и устанавливать взаимосвязи между ними, 7. определять по матрицам, связанным с графом, некоторые метрические характеристики графа,</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>в том числе число его компонент связности и древесную сложность графа,</p> <p>8. находить характеристический многочлен мультиграфа,</p> <p>9. получать оценки размерности алгебры смежности мультиграфа,</p> <p>10. выражать через характеристический многочлен регулярного мультиграфа характеристический многочлен его реберного мультиграфа,</p> <p>11. выражать через характеристический многочлен простого регулярного графа характеристический многочлен его дополнения,</p> <p>12. вычислять спектры графов из специальных классов (циркулянтные графы, полные графы, циклы, гипероктаэдральные и триангулированные графы),</p> <p>13. распознавать с помощью матриц, является ли подстановка автоморфизмом графа,</p> <p>14. распознавать некоторые свойства графов, связанные с вершинной и реберной группами автоморфизмов графа,</p> <p>15. находить количества попарно неизоморфных помеченных и непомеченных графов из некоторых специальных классов.</p> <p>Владеть:</p> <p>1. навыками понимания и применения графовых понятий и их свойств при решении прикладных задач в профессиональной деятельности.</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Теория графов» 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 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.

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
•	Тема 1 «Структурные свойства графов».	Графы. Основные определения. Простейшие свойства графов. Пути и цепи в графах. Связность, k -связность. Деревья, корневые деревья. Остовные деревья. Точки сочленения и мосты. Связность, k -связность. Двусвязные графы. Компоненты двусвязности (блоки) графа. Дерево блоков и точек сочленения графа. Деревья. Остовные деревья. Достижимость промежуточного числа висячих вершин в остовном дереве. Оценка числа висячих вершин в остовном дереве. Раскраски вершин графов. Хроматическое число графа. Критерий двуцветности графа. Верхние оценки хроматического числа графа. Существование графа без треугольников с

		<p>произвольно большим хроматическим числом. Раскраски ребер графов. Хроматический индекс графа. Хроматический индекс двудольных графов. Верхняя и нижняя оценки хроматического индекса графа. Наследственные свойства графов. Экстремальные графы. Наибольшее число ребер в графах с наследственным свойством. Наибольшее число ребер в планарных графах. Наибольшее число ребер в графах без полного подграфа с n вершинами. Числа Рамсея. Верхняя оценка числа Рамсея. Нижняя оценка числа Рамсея. Сеть. Поток в сети. Теорема о величине максимального потока в сети. Нахождение максимального потока в сети. Труднорешаемые графовые задачи распознавания. NP-полнота задачи k-раскраски графов при каждом заданном числе $k \geq 3$.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 	<p>Тема 2 «Методы линейной алгебры в теории графов».</p>	<p>Помеченные графы, изоморфизм помеченных графов. Связь между числом помечиваний вершин простого графа и порядком его группы автоморфизмов. Матрицы смежности, инцидентности, степеней вершин, полустепеней исхода и захода, расстояний. Интерпретация элементов степеней матрицы смежности. Теоремы о связи матриц инцидентности для мультиграфов и мультиорграфов с их матрицами смежности. Теоремы о тотальной унимодулярности и ранге матрицы инцидентности мультиорграфа. Теорема Г. Кирхгофа о деревьях. Следствия из нее (о числе остовных деревьев в полном графе и формуле для древесной сложности мультиграфа). Алгебра смежности мультиграфа. Теоремы о размерности алгебры смежности при заданном диаметре мультиграфа и при заданном числе его собственных значений. Утверждение о величине некоторых коэффициентов характеристического многочлена графа. Теорема о верхней границе для собственных значений графа. Теорема о собственных значениях регулярного мультиграфа. Критерий принадлежности матрицы J_n алгебре смежности мультиграфа. Следствие о виде матрицы J_n. Нижняя оценка для собственных значений реберного мультиграфа. Теорема о связи характеристических многочленов регулярного мультиграфа и его реберного мультиграфа. Выражение сложности регулярного</p>

		<p>мультиграфа через его характеристический многочлен. Теорема о сложности реберного мультиграфа, построенного для регулярного связного мультиграфа. Верхняя оценка для сложности регулярного связного мультиграфа. Циркулянтные графы и их спектры. Спектры полных графов, циклов, гипероктаэдральных и триангулированных графов. Теорема о спектрах дополнительных графов. Матрицы подстановок. Теорема о перестановочности матрицы подстановки, соответствующей автоморфизму графа, с матрицей смежности графа. Теорема о связи матриц подстановок с простыми собственными значениями графа. Теорема об автоморфизме, порядок которого больше 2. Вершинно-транзитивные и реберно-транзитивные графы. Теорема о двудольности реберно-транзитивных графов. Теорема о простом собственном значении вершинно-транзитивного графа. Реберно-симметрические графы. Теорема о простых собственных значениях реберно-симметрических графов.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 	<p>Тема 3 «Перечисление графов».</p>	<p>Число помеченных графов и орграфов. Рекуррентная формула для помеченных связных графов. Теорема об асимптотике отношения числа помеченных связных n-графов к числу всех помеченных n-графов. Лемма о перечислении помеченных графов. Интерпретации операций над формальными рядами (умножение и деление на переменную, дифференцирование ряда). Формула, связывающая производящие функции для помеченных графов некоторого семейства и помеченных связных графов из этого же семейства. Частные случаи этой формулы (для всех графов и для всех четных графов). Асимптотика числа помеченных блоков. Формулировки леммы Бернсайда, ограниченной формы леммы Бернсайда и теоремы Д. Пойа (для случая одной переменной и случая многих переменных). Вывод формулы для циклового индекса симметрической группы. Рекуррентная формула, связывающая цикловые индексы симметрических групп. Вывод формулы для суммы цикловых индексов симметрических групп всех степеней. Связь циклового индекса знакопеременной группы с цикловым индексом симметрической группы. Теорема о перечислении взаимно однозначных функций.</p>

		<p>Перечисление корневых непомеченных деревьев. Рекуррентная формула для числа корневых деревьев. Теорема Р. Оттера о производящей функции для непомеченных деревьев. Перечисляющий многочлен для n-графов. Асимптотика числа n-графов. Связь производящей функции для непомеченных графов с производящей функцией для непомеченных связных графов. Рекуррентная формула для числа непомеченных связных графов. Константная форма теоремы перечисления степенной группы. Перечисление самодополнительных графов. Теорема перечисления степенной группы в форме степенного ряда.</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 «Структурные свойства графов». Графы. Основные определения. Простейшие свойства графов

Тема 2 «Структурные свойства графов». Пути и цепи в графах. Связность, k -связность. Деревья, корневые деревья.

Тема 3 «Структурные свойства графов». Двусвязные графы. Компоненты двусвязности (блоки) графа.

Тема 4 «Структурные свойства графов». Наследственные свойства графов.

Тема 5 «Структурные свойства графов». Наибольшее число ребер в планарных графах. Наибольшее число ребер в графах без полного подграфа с n вершинами.

Тема 6 «Структурные свойства графов». Числа Рамсея. Верхняя оценка числа Рамсея. Нижняя оценка числа Рамсея.

Тема 7 « Методы линейной алгебры в теории графов». Помеченные графы, изоморфизм помеченных графов.

Тема 8 « Методы линейной алгебры в теории графов». Матрицы смежности, инцидентности, степеней вершин, полустепеней исхода и захода, расстояний.

Тема 9 « Методы линейной алгебры в теории графов». Теорема Г. Кирхгофа о деревьях. Следствия из нее (о числе остовных деревьев в полном графе и формуле для древесной сложности мультиграфа).

Тема 10 « Методы линейной алгебры в теории графов». Алгебра смежности мультиграфа.

Теоремы о размерности алгебры смежности при заданном диаметре мультиграфа и при заданном числе его собственных значений.

Тема 11 «Методы линейной алгебры в теории графов». Теорема о сложности реберного мультиграфа, построенного для регулярного связного мультиграфа.

Тема 12 «Методы линейной алгебры в теории графов». Вершинно-транзитивные и реберно-транзитивные графы.

Тема 13 «Перечисление графов». Число помеченных графов и орграфов. Рекуррентная формула для помеченных связных графов.

Тема 14 «Перечисление графов». Лемма о перечислении помеченных графов.

Тема 15 «Перечисление графов». Формулировки леммы Бернсайда, ограниченной формы леммы Бернсайда и теоремы Д. Пойа

Тема 16 «Перечисление графов». Связь циклового индекса знакопеременной группы с цикловым индексом симметрической группы.

Тема 17 «Перечисление графов». Рекуррентная формула для числа корневых деревьев. Теорема Р. Отгера о производящей функции для помеченных деревьев.

Тема 18 «Перечисление графов». Константная форма теоремы перечисления степенной группы.

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

Тема 1 «Структурные свойства графов». Графы. Основные определения. Простейшие свойства графов

Тема 2 «Структурные свойства графов». Пути и цепи в графах. Связность, k -связность. Деревья, корневые деревья.

Тема 3 «Структурные свойства графов». Двусвязные графы. Компоненты двусвязности (блоки) графа.

Тема 4 «Структурные свойства графов». Наследственные свойства графов.

Тема 5 «Структурные свойства графов». Наибольшее число ребер в планарных графах. Наибольшее число ребер в графах без полного подграфа с n вершинами.

Тема 6 «Структурные свойства графов». Числа Рамсея. Верхняя оценка числа Рамсея. Нижняя оценка числа Рамсея.

Тема 7 «Методы линейной алгебры в теории графов». Помеченные графы, изоморфизм помеченных графов.

Тема 8 « Методы линейной алгебры в теории графов». Матрицы смежности, инцидентности, степеней вершин, полустепеней исхода и захода, расстояний.

Тема 9 « Методы линейной алгебры в теории графов». Теорема Г. Кирхгофа о деревьях. Следствия из нее (о числе остовных деревьев в полном графе и формуле для древесной сложности мультиграфа).

Тема 10 « Методы линейной алгебры в теории графов». Алгебра смежности мультиграфа. Теоремы о размерности алгебры смежности при заданном диаметре мультиграфа и при заданном числе его собственных значений.

Тема 11 « Методы линейной алгебры в теории графов». Теорема о сложности реберного мультиграфа, построенного для регулярного связного мультиграфа.

Тема 12 « Методы линейной алгебры в теории графов». Вершинно-транзитивные и реберно-транзитивные графы.

Тема 13 «Перечисление графов». Число помеченных графов и орграфов. Рекуррентная формула для помеченных связных графов.

Тема 14 «Перечисление графов». Лемма о перечислении помеченных графов.

Тема 15 «Перечисление графов». Формулировки леммы Бернсайда, ограниченной формы леммы Бернсайда и теоремы Д. Пойа

Тема 16 «Перечисление графов». Связь циклового индекса знакопеременной группы с цикловым индексом симметрической группы.

Тема 17 «Перечисление графов». Рекуррентная формула для числа корневых деревьев. Теорема Р. Оттера о производящей функции для помеченных деревьев.

Тема 18 «Перечисление графов». Константная форма теоремы перечисления степенной группы.

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 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	Индекс контроли-	Оценочные средства по этапам
------------------------	------------------	------------------------------

(темы) дисциплины	руемой компетенции (или её части)	формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1 «Структурные свойства графов».	ОПК-3	коллоквиум
Тема 2 «Методы линейной алгебры в теории графов».	ОПК-3	коллоквиум
Тема 3 «Перечисление графов».	ОПК-3	коллоквиум

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:

коллоквиум

Коллоквиум № 1. Пример задания коллоквиума № 1.

1. Что такое остовное дерево в графе? Как найти остовное дерево связного графа? Сформулировать теорему об оценке числа висячих вершин в остовном дереве графа. Как доказывается эта теорема?
2. Что такое хроматический индекс графа? Привести простейшие оценки хроматического индекса графа. Сформулировать и доказать теорему Кенига о хроматическом индексе двудольного графа.
3. Что такое поток в сети и его величина? Привести и доказать верхнюю оценку величины потока в сети. Что такое максимальный поток в сети? Сформулировать теорему о величине максимального потока в сети. Как можно найти максимальный поток в заданной сети?

Коллоквиум № 2. Пример задания коллоквиума № 2.

1. Что такое алгебра смежности мультиграфа? Сформулировать теоремы о размерности алгебры смежности при заданном диаметре мультиграфа и при заданном числе его собственных значений. Как доказываются эти теоремы?
2. Что такое вершинно-транзитивные и реберно-транзитивные графы. Сформулировать теорему о двудольности реберно-транзитивных графов. Как доказывается эта теорема?

Коллоквиум № 3. Пример задания коллоквиума № 3.

1. Какова рекуррентная формула для числа помеченных связных графов? Выведите эту формулу. Сформулируйте теорему об асимптотике отношения числа помеченных связных n -графов к числу всех помеченных n -графов. Как доказываются эти теоремы?

2. Выведите формулу для суммы цикловых индексов симметрических групп всех степеней. Установите связь циклового индекса знакопеременной группы с цикловым индексом симметрической группы.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к экзамену.

В билете три вопроса (по одному из каждой части курса).

Часть 1. Структурные свойства графов.

1. Точки сочленения и мосты в графе. Теорема о равносильных определениях точки сочленения. Связность, k -связность. Двусвязные графы. Теорема о равносильных определениях двусвязного графа.
2. Компоненты двусвязности (блоки) в графе. Критерий принадлежности двух вершин графа одной компоненте двусвязности. Свойства компонент двусвязности графа. Теорема о дереве блоков и точек сочленения графа.
3. Остовные деревья в графе. Теорема о достижимости промежуточного числа висячих вершин в остовном дереве графа. Теорема об оценке числа висячих вершин в остовном дереве графа.
4. Хроматическое число графа. Критерий Кенига двуцветности графа. Верхние оценки хроматического числа графа. Теорема Брукса о верхней оценке хроматического числа графа.
5. Хроматическое число графа. Теорема Зыкова о существовании графов без треугольников с произвольно большим хроматическим числом.
6. Хроматический индекс графа. Теорема Кенига о хроматическом индексе двудольного графа. Теорема Визинга о верхней оценке хроматического индекса графа.
7. Наследственные свойства графов. Теорема об оценке наибольшего числа ребер в графе с наследственным свойством. Планарные графы, теорема о наибольшем числе ребер в планарном графе.
8. Наследственные свойства графов. Теорема о наибольшем числе ребер в графе без треугольников. Теорема Турана о наибольшем числе ребер в графе без полного подграфа с n вершинами.
9. Числа Рамсея. Теорема о верхней оценке числа Рамсея. Теорема Эрдеша о нижней оценке числа Рамсея.
10. Потоки в сетях. Теорема Форда и Фалкерсона о величине максимального потока в сети. Алгоритм расстановки пометок для построения максимального потока в сети.
11. Труднорешаемые графовые задачи. NP-полнота задачи k -раскраски графа при каждом заданном числе $k \geq 3$.

Часть 2. Методы линейной алгебры в теории графов

1. Помеченные графы, изоморфизм помеченных графов. Связь между числом помечиваний вершин простого графа и порядком его группы автоморфизмов.
2. Матрицы смежности, инцидентности, степеней вершин, полустепеней исхода и захода, расстояний.

3. Интерпретация элементов степеней матрицы смежности.
4. Теоремы о связи матриц инцидентности для мультиграфов и мультиорграфов с их матрицами смежности.
5. Теоремы о тотальной унимодулярности и ранге матрицы инцидентности мультиорграфа.
6. Теорема Г. Кирхгофа о деревьях. Следствия из нее (о числе остовных деревьев в полном графе и формуле для древесной сложности мультиграфа).
7. Алгебра смежности мультиграфа. Теоремы о размерности алгебры смежности при заданном диаметре мультиграфа и при заданном числе его собственных значений.
8. Утверждение о величине некоторых коэффициентов характеристического многочлена графа.
9. Теорема о верхней границе для собственных значений графа.
10. Теорема о собственных значениях регулярного мультиграфа.
11. Критерий принадлежности матрицы J_n алгебре смежности мультиграфа. Следствие о виде матрицы J_n .
12. Нижняя оценка для собственных значений реберного мультиграфа.
13. Теорема о связи характеристических многочленов регулярного мультиграфа и его реберного мультиграфа.
14. Выражение сложности регулярного мультиграфа через его характеристический многочлен.
15. Теорема о сложности реберного мультиграфа, построенного для регулярного связного мультиграфа.
16. Верхняя оценка для сложности регулярного связного мультиграфа.
17. Циркулянтные графы и их спектры. Спектры полных графов, циклов, гипероктаэдральных и триангулированных графов.
18. Теорема о спектрах дополнительных графов.
19. Матрицы подстановок. Теорема о перестановочности матрицы подстановки, соответствующей автоморфизму графа, с матрицей смежности графа.
20. Теорема о связи матриц подстановок с простыми собственными значениями графа.
21. Теорема об автоморфизме, порядок которого больше 2.
22. Вершинно-транзитивные и реберно-транзитивные графы. Теорема о двудольности реберно-транзитивных графов.
23. Теорема о простом собственном значении вершинно-транзитивного графа.
24. Реберно-симметрические графы. Теорема о простых собственных значениях реберно-симметрических графов.

Часть 3. Перечисление графов

1. Число помеченных графов и орграфов. Рекуррентная формула для помеченных связных графов.
2. Теорема об асимптотике отношения числа помеченных связных n -графов к числу всех помеченных n -графов.
3. Лемма о перечислении помеченных графов.
4. Интерпретации операций над формальными рядами (умножение и деление на переменную, дифференцирование ряда).

5. Формула, связывающая производящие функции для помеченных графов некоторого семейства и помеченных связных графов из этого же семейства. Частные случаи этой формулы (для всех графов и для всех четных графов).
6. Асимптотика числа помеченных блоков.
7. Теорема А. Кэли о числе помеченных деревьев (доказательство Д. Пойа).
8. Формулировки леммы Бернсайда, ограниченной формы леммы Бернсайда и теоремы Д. Пойа (для случая одной переменной и случая многих переменных).
9. Вывод формулы для циклового индекса симметрической группы. Рекуррентная формула, связывающая цикловые индексы симметрических групп. Вывод формулы для суммы цикловых индексов симметрических групп всех степеней.
10. Связь циклового индекса знакопеременной группы с цикловым индексом симметрической группы.
11. Теорема о перечислении взаимно однозначных функций.
12. Перечисление корневых непомеченных деревьев. Рекуррентная формула для числа корневых деревьев.
13. Теорема о характеристике неподобия для графов.
14. Теорема о центре дерева.
15. Теорема Р. Оттера о характеристике неподобия для деревьев.
16. Теорема Р. Оттера о производящей функции для непомеченных деревьев.
17. Перечисляющий многочлен для n-графов.
18. Асимптотика числа n-графов.
19. Связь производящей функции для непомеченных графов с производящей функцией для непомеченных связных графов.
20. Рекуррентная формула для числа непомеченных связных графов.
21. Константная форма теоремы перечисления степенной группы.
22. Перечисление самодополнительных графов.
23. Теорема перечисления степенной группы в форме степенного ряда.

Экзаменационный билет состоит из трёх вопросов, например:

1. Хроматическое число графа. Критерий Кенига двуцветности графа. Верхние оценки хроматического числа графа. Теорема Брукса о верхней оценке хроматического числа графа.
2. Теоремы о связи матриц инцидентности для мультиграфов и мультиорграфов с их матрицами смежности.
3. Константная форма теоремы перечисления степенной группы.

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 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

- Калитин, Д. В. Основы дискретной математики : теория графов : практикум / Д. В. Калитин, О. С. Калитина. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2017. - 67 с. - ISBN 978-5-906846-68-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1230538> (дата обращения: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- Курейчик, В. М. Учебное пособие по курсу «Дискретная математика». Раздел «Теория графов» : учебное пособие / В. М. Курейчик, В. В. Курейчик, Е. Р. Мунтян ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. - 164 с. - ISBN 978-5-9275-4257-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2039100> (дата обращения: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- Гладков, Л.А. Специальные разделы теории графов : учеб. пособие / Л.А. Гладков, Н.В. Гладкова, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 111 с. - ISBN 978-5-9275-2779-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039679> (дата обращения: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- Иванов, М. А. Введение в комбинаторику. Теория и задачи: Учебное пособие / Иванов М.А., Якубович Ю.В. - СПб:СПбГУ, 2018. - 136 с.: ISBN 978-5-288-05792-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1000461> (дата обращения: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- Diestel R. Graph Theory. Springer, 2010.
- Харари Ф. Теория графов. М.: Мир, 1973.
- Оре О. Теория графов. М.: Наука, 1980.
- Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М.: Мир, 1982.
- Липский В. Комбинаторика для программистов. М.: Мир, 1988.
- Форд Л.Р., Фалкерсон Д.Р. Потоки в сетях. М.: Мир, 1966.
- Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике. М.: Физматлит, 2004.

- Цветкович Д., Дуб М., Захс Х. Спектры графов. Теория и применение. — Киев: «Наукова думка», 1984 г.
- Де Брёйн Н. Теория перечисления Пойа // В сб. «Прикладная комбинаторная математика». М.: «Мир», 1968. Стр. 61–106.
- Пойа Д. Комбинаторные вычисления для групп, графов и химических соединений // в сб. «Перечислительные задачи комбинаторного анализа». М.: «Мир», 1979. Стр. 36–138.
- Оттер Р. Число деревьев. Там же, стр. 139–159.
- Айгнер М., Комбинаторная теория. М.: «Мир», 1982.
- Риордан Дж. Введение в комбинаторный анализ. М.: ИЛ, 1963.
- Сачков В.Н. Введение в комбинаторные методы дискретной математики. М.: «Физматлит», 2004.
- Татт У.Т. Теория графов. М.: «Мир», 1988.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;

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.

5. Программа практики

«Не предусмотрена».

6. 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 МОДУЛЯ

Модуль 3. Фундаментальная информатика

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

Составители:

- Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н., доцент
- Мищук Богдан Ростиславович, к.ф.-м.н., доцент
- Тарачков Михаил Владимирович, ассистент,
- Савкин Дмитрий Александрович, доцент.

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.,
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

Содержание

1. Название образовательного модуля «Модуль 3. Фундаментальная информатика»
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1. Программа дисциплины «Основы программирования»
 - 4.2. Программа дисциплины «Объектно-ориентированное программирование»
 - 4.3. Программа дисциплины «Операционные системы»
 - 4.4. Программа дисциплины «Алгоритмы и структуры данных»
 - 4.5. Программа дисциплины «Основы программной инженерии»
 - 4.6. Программа дисциплины «Архитектура компьютеров»
 - 4.7. Программа дисциплины «Язык Python»
 - 4.8. Программа дисциплины «Программирование на языке C#»
 - 4.9. Программа дисциплины «Информационная безопасность»
 - 4.10. Программа дисциплины «Функциональное программирование»
 - 4.11. Программа дисциплины «Тестирование и внедрение ПО»
5. Программа практики
6. Программа итоговой аттестации по модулю

1. Название модуля: «Модуль 3. Фундаментальная информатика»

2. Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи:

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития универсальных и общепрофессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Способствовать формированию у обучающихся практических навыков по программированию на современных языках программирования.
- Формировать у обучающихся базовые знания о принципах организации современных ЭВМ, комплексов и систем, овладение студентами основными приемами и методами программного управления средствами вычислительной техники на ассемблерном уровне.
- Формировать базовые знания по вопросам построения компьютерных сетей различной модификации и изучение основных видов операционных систем.
- Способствовать формированию навыков, связанных с методами построения корректных и эффективных алгоритмов и структур данных, их разработкой и использованием в различных сферах.

2.2. Образовательные результаты выпускника

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	<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>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">• основные математические методы и системы программирования;• основные принципы метода системного подхода;• базовые структуры данных и алгоритмы их обработки;• современные направления создания новых структур данных и алгоритмов их использования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">• применять системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения

		<p>прикладных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять метод системного подхода при выборе соответствующей структуры данных и алгоритмов её обработки; • анализировать предметную область задачи и предлагать новые структуры данных и алгоритмы их обработки; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практическими навыками применения систем программирования и реализации алгоритмов; • применения метода системного подхода при разработке различных алгоритмов.
<p>ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.</p>	<p>ОПК-2.1. Имеет представление о существующих базовых математических методах и системах программирования, применяемых для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.2. Применяет математические методы и системы программирования для решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.3. Разрабатывает и применяет алгоритмические и программные решения прикладных задач.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоретические основы написания программного обеспечения; • базовые понятия и терминологию курса ОС; понятие мультипрограммирования; понятия процесса и ядра; структуру контекста процесса; • фундаментальные компьютерные алгоритмы и структуры данных; • классификацию алгоритмов по степени их сложности и по типам используемых структур данных; • достоинства и недостатки каждого вида структур данных для применения при решении различных задач <p>Уметь:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • писать программный код на одном из языков программирования, составлять алгоритмы для решения задач; • использовать средства и функции операционных систем для управления аппаратными ресурсами; • выполнять оценку эффективности алгоритмов и их применимости; • проектировать и реализовывать структуры данных для построения эффективных программных комплексов, используя возможности языков высокого уровня <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применения теоретических основ программирования (основные понятия, типы данных, базовые операторы, алгоритмы и структуры данных) для решения задач; • настройки и осуществления работы в многопользовательском режиме; использования языков и систем программирования, инструментальными средствами для решения профессиональных, исследовательских и прикладных задач; • использования существующих структур данных и алгоритмов их обработки при разработке программных модулей и компонент, а также при их верификации.
ОПК-4. Способен понимать	ОПК-4.1. Имеет представление об основных	<p>Знать:</p> <p>- основные понятия и алгоритмы по</p>

<p>принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач. ОПК-4.2. Анализирует существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Применяет существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>курсу «Объектно-ориентированное программирование»;</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные направления развития вычислительной техники; • 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; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания в исследовательской работе; - выбирать и использовать программные средства для анализа программного обеспечения; - выявлять причины возникновения дефектов информационных систем; - обеспечивать надежное функционирование информационных систем; • 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
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>программами удаленного администрирования, вспомогательными программами сетевых служб;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • технологией разработки фиксации и учета дефектов информационных систем и программного обеспечения; • технологией тестирования программного обеспечения; • приемами тестирования информационных систем; • внешним интерфейсом ОС для реализации мультипрограммирования и обеспечения коммуникации процессов; навыками определения находятся узлы в одной подсети; настройки связи в локальных сетях и в сетях Ethernet, Internet, VPN; технологией предоставления доступа к общим ресурсам • работы в среде QtCreator
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p>	<p>ОПК-5.1. Имеет представление о базовых структурах данных и алгоритмах.</p> <p>ОПК-5.2. Разрабатывает алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-5.3. Создает на основе разработанных алгоритмов программное обеспечение.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы разработки программного кода - основные концептуальные положения объектно-ориентированного программирования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять моделирование информационных процессов - разрабатывать программы на алгоритмических языках высокого уровня - производить отладку программного обеспечения <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обеспечением жизненного цикла информационных продуктов и услуг

--	--	--

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере ИТ. 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.

4. Программы дисциплин модуля

4.1 Программа дисциплины «Основы программирования»

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	ОПК-2.1. Имеет представление о существующих базовых математических методах и системах программирования, применяемых для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. ОПК-2.2. Применяет	- знать основные математические методы и системы программирования; - уметь применять системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;

<p>алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p>математические методы и системы программирования для решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.3. Разрабатывает и применяет алгоритмические и программные решения прикладных задач.</p>	<p>- владеть практическими навыками применения систем программирования и реализации алгоритмов.</p>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-5.1. Имеет представление о базовых структурах данных и алгоритмах.</p> <p>ОПК-5.2. Разрабатывает алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-5.3. Создает на основе разработанных алгоритмов программное обеспечение.</p>	<p>- знать теоретические основы написания программного обеспечения;</p> <p>- уметь писать программный код на одном из языков программирования, составлять алгоритмы для решения задач;</p> <p>- владеть практическими навыками применения теоретических основ программирования (основные понятия, типы данных, базовые операторы, алгоритмы и структуры данных) для решения задач.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы программирования» 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	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. Лекция 2. Условия, операторы сравнения, логические операторы. Лекция 3. Циклы.

		<p>Лекция 4. Массивы.</p> <p>Лекция 5. Строки.</p> <p>Лекция 6. Функции.</p>
2	Системы контроля версий / Система автоматизации сборки проекта CMake.	<p>Лекция 7. Использование CMake и системы контроля версий.</p> <p>Лекция 8. Ветвление, слияния, pull request в системе контроля версий.</p>
3	Указатели и динамическая память.	<p>Лекция 9. Работа с памятью. Сырые указатели.</p> <p>Лекция 10. Умные указатели. Идиома RAII.</p>
4	ООП	<p>Лекция 11. Создание первого класса. Абстрация, инкапсуляция.</p> <p>Лекция 12. Наследование и полиморфизм.</p> <p>Лекция 13. Перегрузка операторов.</p> <p>Лекция 14. Создание шаблонного класса.</p>
5	Использование библиотек	<p>Лекция 15. Использование библиотеки SFML/OpenCV/ASIO.</p> <p>Лекция 16. Подключение и изучение библиотек сторонних производителей.</p>
6	Создание библиотек	<p>Лекция 17. Создание статической библиотеки.</p> <p>Лекция 18. Создание динамической библиотеки.</p> <p>Лекция 19. Использование собственных библиотек.</p>
7	Алгоритмы и структуры данных	<p>Лекция 20. Понятие алгоритма, блок-схемы, псевдокод. Теория сложности.</p> <p>Лекция 21. Рекурсия.</p> <p>Лекция 22. Алгоритмы сортировки.</p> <p>Лекция 23. Бинарный поиск и бисекция.</p> <p>Лекция 24. Односвязный и двусвязный циклический список.</p>

		Лекция 25. Бинарное дерево поиска.
8	Обработка ошибок	Лекция 26. Коды ошибок. Лекция 27. Исключения.
9	Математика и программирование	Лекция 28. Изучение реализации математических операций и моделей на языке программирования. Лекция 29. Использование математических моделей для анимации процессов.
10	Проектная деятельность	Лекция 30. Создание проектов.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Базовые конструкции.
- Условия.
- Циклы.
- Массивы.
- Строки.
- Функции.
- Система контроля версий и CMake.
- Ссылки, указатели, динамическая память.
- Основы работы с библиотекой SFML.
- Основы ООП.
- Улучшение кода при помощи ООП.
- Геймплей.
- Подготовка программного обеспечения к релизу.
- Создание инсталлятора.
- Введение в алгоритмы и структуры данных.
- Рекурсия.
- Алгоритмы сортировки.
- Бинарный поиск и бисекция.
- Односвязный и двусвязный циклический список.
- Бинарное дерево поиска.
- Ветки, слияния, pull request.
- Перегрузка операторов.
- Шаблоны.
- Создание библиотек.
- 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 (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<ul style="list-style-type: none"> • Основы построение алгоритмов 	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач.
<ul style="list-style-type: none"> • Введение в язык программирования C++. 	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач, контрольная работа
<ul style="list-style-type: none"> • Системы контроля версий. 	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач
<ul style="list-style-type: none"> • Система автоматизации сборки проекта CMake. 	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач
<ul style="list-style-type: none"> • Указатели и динамическая память. 	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач
<ul style="list-style-type: none"> • ООП 	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач

• Использование библиотек	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач,
• Создание библиотек	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач, контрольная работа
• Алгоритмы и структуры данных	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач
• Обработка ошибок	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач
• Математика и программирование	ОПК-2 ОПК-5	Опрос, решение задач
• Проектная деятельность	ОПК-2 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 обменов.
- 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,	<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 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: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 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: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Среда программирования Microsoft Visual Studio (любая версия);
- Qt версии 5.0 и выше

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.

4.2 Программа дисциплины «Объектно-ориентированное программирование»

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 ОПК-4.2. Анализирует существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Применяет существующие информационные технологии при решении задач	<ul style="list-style-type: none"> • знать: основные понятия и алгоритмы по курсу «Объектно-ориентированное программирование»; • уметь: применять полученные знания в исследовательской работе; • владеть: практическими навыками работы в среде QtCreator

	профессиональной деятельности	
ОПК-5 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Имеет представление о базовых структурах данных и алгоритмах. ОПК-5.2. Разрабатывает алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-5.3. Создает на основе разработанных алгоритмов программное обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> • знать: основные концептуальные положения объектно-ориентированного программирования; • уметь: осуществлять моделирование информационных процессов; • владеть: практическими навыками обеспечения жизненного цикла информационных продуктов и услуг

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Объектно-ориентированное программирование» 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	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, Tamp, 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 QAbstarctSlider. 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, Tamp, QtPhonon. 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. Лекция 4. Компиляция и запуск проекта. Работа с qmake. Метаобъектный компилятор МОС. Компилятор ресурсов RCC. Создание новых форм. 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. 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. Лекция 9. Группировка кнопок. Надписи. Индикатор прогресса. Электронный индикатор. Класс QAbstarctSlider. Ползунок. Полоса прокрутки.
5	Управление автоматическим размещением элементов	Лекция 10. Менеджеры компоновки (layout managers). Вертикальный и горизонтальный менеджеры компоновки. Лекция 11. Сеточный менеджер компоновки. Менеджер компоновки в виде формы. Разделители QSplitter. Лекция 12. Вложенные менеджеры компоновки.
6	Элементы ввода и выбора	Лекция 13. Однострочное текстовое поле. Редактор текста.

		<p>Лекция 14. Проверка ввода и классы QIntValidator и QDoubleValidator. Простой список. Иерархические списки.</p> <p>Лекция 15. Таблицы. Выпадающие списки. Закладки.</p> <p>Лекция 16. Виджет панели инструментов.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 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
Обзор иерархии классов Qt. Философия объектной модели.	ОПК-4 ОПК-5	Лабораторные работы Тестирование
Интегрированная среда разработки QtCreator.	ОПК-4 ОПК-5	Лабораторные работы Тестирование
Библиотека контейнеров	ОПК-4 ОПК-5	Лабораторные работы Тестирование
Элементы управления и отображения в графической программе на Qt	ОПК-4 ОПК-5	Лабораторные работы Тестирование
Управление автоматическим размещением элементов	ОПК-4 ОПК-5	Лабораторные работы Тестирование
Элементы ввода и выбора	ОПК-4 ОПК-5	Лабораторные работы 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 билетика
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, 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

- 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: 19.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;

- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Среда программирования Microsoft Visual Studio (любая версия);
- Qt версии 5.0 и выше

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

4.3 Программа дисциплины «Операционные системы»

1.Наименование дисциплины: «Операционные системы».

Цель дисциплины: целью освоения дисциплины «Операционные системы» обучение студентов методам функционирования и разработки операционных систем, а также применения основных алгоритмов, в том числе — параллельных.

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

<p>ОПК-5. Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности</p>	<p>ОПК-5.1. Инсталлирует программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности</p> <p>ОПК-5.2. Сопровождает программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности</p>	<p>Знать: основные характеристики архитектур и системной организации вычислительной системы, компьютеров и операционных систем и взаимосвязь их основных компонентов;</p> <p>основные системные задачи и проблемы, решаемые в рамках операционных систем;</p> <p>типовую структуру операционной системы, задачи и основные характеристики функциональных модулей, составляющих операционную систему;</p> <p>основные понятия, алгоритмы и методы организации управления процессами в операционных системах;</p> <p>основные понятия, алгоритмы и методы организации взаимодействия процессов;</p> <p>основные понятия, алгоритмы и методы организации файловых систем;</p> <p>основные понятия, алгоритмы и методы организации планирования в операционных системах;</p> <p>основные понятия, алгоритмы и методы организации управления внешними устройствами;</p> <p>основные понятия, алгоритмы и методы организации управления оперативной памятью.</p> <p>Уметь: формировать обоснованную оценку организации и функционирования тех или иных компонентов операционных систем в контексте их системной взаимосвязи с аппаратурой компьютера;</p> <p>использовать современные операционные системы;</p> <p>разрабатывать элементы распределенных компонентов</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>системного программного обеспечения, основанных на использовании библиотек системных вызовов; использовать современные языки разработки системного программного обеспечения (язык Си); создавать алгоритмические модели типовых задач, проводить спецификацию задачи, реализовывать программы на алгоритмических языках высокого уровня, оценивать сложность полученных алгоритмов.</p> <p>Владеть: опытом решения практических задач, связанных с разработкой программного обеспечения на основе использования библиотек системных вызовов и системных библиотек программ; разработки компонентов программного обеспечения в среде ОС UNIX с использованием языка программирования Си; разработки параллельных программ на основе использования различных средств взаимодействия процессов ОС UNIX (базовые средства взаимодействия процессов ОС UNIX, IPC и др.).</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Операционные системы» 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. Этапы развития вычислительной техники и программного обеспечения.	Этапы развития вычислительной техники и программного обеспечения.
•	Тема 2. Основы архитектуры вычислительной системы.	Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические ресурсы, виртуальные ресурсы. Уровень операционной системы. Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические, виртуальные. Уровень систем программирования. Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические ресурсы, виртуальные ресурсы. Уровень прикладных системы.
•	Тема 3. Основы архитектуры компьютеров.	Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Структура и функционирование ЦП. Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Оперативное запоминающее устройство. Расслоение памяти. Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Кэширование ОЗУ. Основы архитектуры компьютера. Аппарат прерываний. Последовательность действий в вычислительной системе при обработке прерываний. Основы архитектуры компьютера. Внешние устройства. Организация управления и потоков данных при обмене с внешними устройствами. Основы архитектуры компьютера. Иерархия памяти.
•	Тема 4. Основы архитектуры операционных систем.	Аппаратная поддержка ОС. Мультипрограммный режим. Аппаратная поддержка ОС и систем программирования.. Организация регистровой памяти ЦП (регистровые окна, стек). Аппаратная поддержка ОС. Виртуальная оперативная память. Аппаратная поддержка ОС. Пример организации страничной виртуальной памяти.
•	Тема 5. Управление процессами. Основные концепции.	Управление процессами. Определение процесса, типы. Жизненный цикл, состояния процесса. Свопинг. Модели жизненного цикла процесса. Контекст процесса.
•	Тема 6. Управление процессами. Реализация процессов в ОС UNIX.	Реализация процессов в ОС UNIX. Определение процесса. Контекст, тело процесса. Состояния процесса. Аппарат системных вызовов в ОС UNIX. Реализация процессов в ОС UNIX. Базовые средства управления процессами в ОС UNIX. Загрузка ОС UNIX, формирование нулевого и первого процессов.
•	Тема 7. Управление процессами. Планирование.	Процессы и потоки: основные понятия. Процессоры: компоненты и понятие архитектуры. Процессоры: параллелизм на уровне инструкций. Планировщик процессов и алгоритмы планирования: определение и задачи. Алгоритмы планирования в пакетных системах. Алгоритмы планирования в интерактивных системах. Алгоритмы планирования в системах реального времени. Алгоритмы планирования в распределенных системах

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. Этапы развития вычислительной техники и программного обеспечения.	Этапы развития вычислительной техники и программного обеспечения.
•	Тема 2. Основы архитектуры вычислительной системы.	Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические ресурсы, виртуальные ресурсы. Уровень операционной системы. Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические, виртуальные. Уровень систем программирования. Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические ресурсы, виртуальные ресурсы. Уровень прикладных системы.
•	Тема 3. Основы архитектуры компьютеров.	Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Структура и функционирование ЦП. Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Оперативное запоминающее устройство. Расслоение памяти. Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Кэширование ОЗУ. Основы архитектуры компьютера. Аппарат прерываний. Последовательность действий в вычислительной системе при обработке прерываний. Основы архитектуры компьютера. Внешние устройства. Организация управления и потоков данных при обмене с внешними устройствами. Основы архитектуры компьютера. Иерархия памяти.
•	Тема 4. Основы архитектуры операционных систем.	Аппаратная поддержка ОС. Мультипрограммный режим. Аппаратная поддержка ОС и систем программирования.. Организация регистровой памяти ЦП (регистровые окна, стек). Аппаратная поддержка ОС. Виртуальная оперативная память. Аппаратная поддержка ОС. Пример организации страничной виртуальной памяти.
•	Тема 5. Управление процессами. Основные концепции.	Управление процессами. Определение процесса, типы. Жизненный цикл, состояния процесса. Свопинг. Модели жизненного цикла процесса. Контекст процесса.
•	Тема 6. Управление процессами. Реализация процессов в ОС UNIX.	Реализация процессов в ОС UNIX. Определение процесса. Контекст, тело процесса. Состояния процесса. Аппарат системных вызовов в ОС UNIX. Реализация процессов в ОС UNIX. Базовые средства управления процессами в ОС UNIX. Загрузка ОС UNIX, формирование нулевого и первого процессов.
•	Тема 7. Управление процессами. Планирование.	Процессы и потоки: основные понятия. Процессоры: компоненты и понятие архитектуры. Процессоры: параллелизм на уровне инструкций. Планировщик процессов и алгоритмы планирования: определение и задачи. Алгоритмы планирования в пакетных системах. Алгоритмы планирования в интерактивных системах. Алгоритмы планирования в системах реального времени. Алгоритмы планирования в распределенных системах

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 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. Этапы развития вычислительной техники и программного обеспечения	ОПК-5	коллоквиум
Тема 2. Основы архитектуры вычислительной системы.	ОПК-5	коллоквиум

Тема 3. Основы архитектуры компьютеров.	ОПК-5	коллоквиум
Тема 4. Основы архитектуры операционных систем.	ОПК-5	коллоквиум
Тема 5. Управление процессами. Основные концепции.	ОПК-5	коллоквиум
Тема 6. Управление процессами. Реализация процессов в ОС UNIX	ОПК-5	коллоквиум
Тема 7. Управление процессами. Планирование.	ОПК-5	коллоквиум
Тема 8. Управление процессами. Взаимодействие процессов.	ОПК-5	коллоквиум
Тема 9. Реализация межпроцессного взаимодействия в ОС UNIX. Базовые средства реализации взаимодействия процессов в ОС UNIX	ОПК-5	коллоквиум
Тема 10. Реализация межпроцессного взаимодействия в ОС UNIX. IPC – система межпроцессного взаимодействия.	ОПК-5	коллоквиум
Тема 11. Реализация межпроцессного взаимодействия в ОС UNIX. Сокеты – унифицированный интерфейс программирования распределенных систем	ОПК-5	коллоквиум
Тема 12. Файловые системы. Основные концепции.	ОПК-5	коллоквиум
Тема 13. Файловые системы. Примеры реализаций файловых систем	ОПК-5	коллоквиум
Тема 14. Управление памятью. Базовые концепции, задачи и стратегии управления оперативной памятью.	ОПК-5	коллоквиум
Тема 15. Управление внешними устройствами. Общие концепции	ОПК-5	коллоквиум
Тема 16. Управление внешними устройствами. ОС UNIX – работа с внешними устройствами	ОПК-5	коллоквиум

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

Пример вопросов коллоквиума.

Вариант 4. 10 вопросов.

- Определение виртуального ресурса (устройства).
- Минимальные требования к аппаратуре для обеспечения корректного мультипрограммирования.
- Дать определение понятия «аппарат» виртуальной памяти.
- Основное преимущество протокола UDP по сравнению с протоколом TCP?
- Сформулировать общее (не являющееся определением процессов в Unix) определение процесса.
- Указать основное преимущество использование битовых массивов для учета свободных блоков файловой системы.
- Дать определение семафора Дейкстры.
- Для доступа взаимодействующих процессов к разделяемому ресурсу R используется семафор Дейкстры S . На входе в критические секции ресурса R выполняется операция $Down(S)$, на выходе $Up(S)$. S имеет начальное значение N . Какую модель доступа к ресурсу R демонстрирует этот пример?
- Имеется программная система, реализующая с использованием сокетов модель клиент-сервер. К серверу п Написать программу на Си, выводящую на стандартное устройство вывода текст командной строки, посредством которой данная отключено K клиентов. Какое количество сокетов создано на сервере в этот момент времен?
- Написать программу на Си, выводящую на стандартное устройство вывода текст командной строки, посредством которой данная программа была запущена.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Типовые задания для проведения промежуточной (экзамен) аттестации

Вопросы к экзамену

1. Этапы развития вычислительной техники и программного обеспечения.
2. Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические ресурсы, виртуальные ресурсы. Уровень операционной системы.
3. Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические, виртуальные. Уровень систем программирования.
4. Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические ресурсы, виртуальные ресурсы. Уровень прикладных системы.
5. Структура вычислительной системы. Понятие виртуальной машины.
6. Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Структура и функционирование ЦП.
7. Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Оперативное запоминающее устройство. Расслоение памяти.
8. Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Кэширование ОЗУ.

9. Основы архитектуры компьютера. Аппарат прерываний. Последовательность действий в вычислительной системе при обработке прерываний.
10. Основы архитектуры компьютера. Внешние устройства. Организация управления и потоков данных при обмене с внешними устройствами.
11. Основы архитектуры компьютера. Иерархия памяти.
12. Аппаратная поддержка ОС. Мультипрограммный режим.
13. Аппаратная поддержка ОС и систем программирования.. Организация регистровой памяти ЦП (регистровые окна, стек).
14. Аппаратная поддержка ОС. Виртуальная оперативная память.
15. Аппаратная поддержка ОС. Пример организации страничной виртуальной памяти.
16. Многомашинные, многопроцессорные ассоциации. Классификация. Примеры.
17. Многомашинные, многопроцессорные ассоциации. Терминальные комплексы. Компьютерные сети.
18. Операционные системы. Основные компоненты и логические функции. Базовые понятия: ядро, процесс, ресурс, системные вызовы. Структурная организация ОС.
19. Операционные системы. Пакетная ОС, ОС разделения времени, ОС реального времени, распределенные и сетевые ОС.
20. Организация сетевого взаимодействия. Эталонная модель ISO/OSI. Протокол, интерфейс. Стек протоколов. Логическое взаимодействие сетевых устройств.
21. Организация сетевого взаимодействия. Семейство протоколов TCP/IP, соответствие модели ISO/OSI. Взаимодействие между уровнями протоколов семейства TCP/IP. IP адресация.
22. Управление процессами. Определение процесса, типы. Жизненный цикл, состояния процесса. Свопинг. Модели жизненного цикла процесса. Контекст процесса.
23. Реализация процессов в ОС UNIX. Определение процесса. Контекст, тело процесса. Состояния процесса. Аппарат системных вызовов в ОС UNIX.
24. Реализация процессов в ОС UNIX. Базовые средства управления процессами в ОС UNIX. Загрузка ОС UNIX, формирование нулевого и первого процессов.
25. Взаимодействие процессов. Разделяемые ресурсы. Критические секции. Взаимное исключение. Тупики.
26. Взаимодействие процессов. Некоторые способы реализации взаимного исключения: семафоры Дейкстры, мониторы, обмен сообщениями.
27. Взаимодействие процессов. Классические задачи синхронизации процессов. “Обедающие философы”.
28. Взаимодействие процессов. Классические задачи синхронизации процессов. “Читатели и писатели”.
29. Базовые средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Сигналы. Примеры программирования.
30. Базовые средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Неименованные каналы. Примеры программирования .
31. Базовые средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Именованные каналы. Примеры программирования.
32. Базовые средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Взаимодействие процессов по схеме ”подчиненный-главный”. Общая схема трассировки процессов.
33. Система межпроцессного взаимодействия ОС UNIX. Именование разделяемых объектов. Очереди сообщений. Пример.

34. Система межпроцессного взаимодействия ОС UNIX . Именованние разделяемых объектов. Разделяемая память. Пример.
35. Система межпроцессного взаимодействия ОС UNIX . Именованние разделяемых объектов. Массив семафоров. Пример.
36. Сокеты. Типы сокетов. Коммуникационный домен. Схема работы с сокетами с установлением соединения.
37. Сокеты. Схема работы с сокетами без установления соединения.
38. Общая классификация средств взаимодействия процессов в ОС UNIX.
39. Файловые системы. Структурная организация файлов. Атрибуты файлов. Основные правила работы с файлами. Типовые программные интерфейсы работы с файлами.
40. Файловые системы. Модели реализации файловых систем. Понятие индексного дескриптора.
41. Файловые системы. Координация использования пространства внешней памяти. Квотирование пространства ФС. Надежность ФС. Проверка целостности ФС.
42. Примеры реализаций файловых систем. Организация файловой системы ОС UNIX. Виды файлов. Права доступа. Логическая структура каталогов.
43. Примеры реализаций файловых систем Внутренняя организация ФС. Модель версии UNIX SYSTEM V.
44. Примеры реализаций файловых систем. Внутренняя организация ФС. Принципы организации файловой системы FFS UNIX BSD.
45. Управление внешними устройствами. Архитектура организации управления внешними устройствами, основные подходы, характеристики.
46. Управление внешними устройствами. Планирование дисковых обменов, основные алгоритмы.
47. Управление внешними устройствами. Организация RAID систем, основные решения, характеристики.
48. Внешние устройства в ОС UNIX. Типы устройств, файлы устройств, драйверы.
49. Внешние устройства в ОС UNIX. Системная организация обмена с файлами. Буферизация обменов с блокоориентированными устройствами.
50. Управление оперативной памятью. Одиночное непрерывное распределение. Распределение разделами. Распределение перемещаемыми разделами.
51. Управление оперативной памятью. Страничное распределение.
52. Управление оперативной памятью. Сегментное распределение.
53. Вычислительная система. Кэширование информационных потоков на уровнях аппаратуры и ОС.
54. Язык программирования C. Общая характеристика. Типы, данные, классы памяти. Правила видимости. Структура программы. Препроцессор. Интерфейс с ОС UNIX.

Пример экзаменационного билета

Билет

1. Структура вычислительной системы. Понятие виртуальной машины.
2. Система межпроцессного взаимодействия ОС UNIX. Именованние разделяемых объектов. Очереди сообщений. Пример.

3. Управление внешними устройствами. Организация RAID систем, основные решения, характеристики.

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

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

Основная литература

1. Партыка, Т. Л. Операционные системы, среды и оболочки : учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 560 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-501-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1189335> (дата обращения: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Буза, М. К. Архитектура компьютеров: Учебник / Буза М.К. - Мн.:Вышэйшая школа, 2015. - 414 с.: ISBN 978-985-06-2652-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011033> (дата обращения: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Урбанович, П. П. Компьютерные сети : учебное пособие / П. П. Урбанович, Д. М. Романенко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 460 с. - ISBN 978-5-9729-0962-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902692> (дата обращения: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- И.В.Машечкин, М.И.Петровский, П.Д.Скулачев, А.Н.Терехин, "Системное программное обеспечение: файловые системы ОС Unix и Windows NT". Москва, Диалог-Москва, 1997г. 47 с.
- Б.Керниган, Д.Ритчи, «Язык программирования Си», Издательский дом «Вильямс», 2 изд. 2006г. 296с.
- А. Робачевский, «Операционная система Unix», 2 изд. ВHV Санкт-Петербург, 2007 г.
- Герасимов С.В., Машечкин И.В., Петровский М.И., Попов И.С., Терехин А.Н.,
- Чернов А.В, «Организация кэширования». М., МГУ, 2011 г. 24 с.

- Герасимов С.В., Машечкин И.В., Петровский М.И., Попов И.С., Терехин А.Н.,
- Чернов А.В., “Инструментальные средства разработки ПО в ОС UNIX”. М., МГУ, 2011 г. 66 с.
- Руденко Т.В. Сборник задач и упражнений по языку Си. М., МГУ. 1999 г.
- Попов И.С. Операционные системы: планирование выполнения процессов. М., МГУ. 2015 г. 52 с.
- Устюгов М.В. Введение в TCP/IP. Под ред. Машечкина И.В., М. МГУ., 1996.
-

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО: NetEmul, VirtualBox.

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.

4.4. Программа дисциплины «Алгоритмы и структуры данных»

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	<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>-знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы метода системного подхода; - базовые структуры данных и алгоритмы их обработки; - современные направления создания новых структур данных и алгоритмов их использования; <p>-уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять метод системного подхода при выборе

	УК.1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	соответствующей структуры данных и алгоритмов её обработки; - анализировать предметную область задачи и предлагать новые структуры данных и алгоритмы их обработки; -владеть: 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. ОПК-2.2. Применяет математические методы и системы программирования для решения прикладных задач. ОПК-2.3. Разрабатывает и применяет алгоритмические и программные решения прикладных задач.	-знать: - фундаментальные компьютерные алгоритмы и структуры данных; - классификацию алгоритмов по степени их сложности и по типам используемых структур данных; - достоинства и недостатки каждого вида структур данных для применения при решении различных задач -уметь: - выполнять оценку эффективности алгоритмов и их применимости; - проектировать и реализовывать структуры данных для построения эффективных программных комплексов, используя возможности языков высокого уровня - владеть: 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.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	Введение	Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и специальности. 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. 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-четного 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. B^+ дерево. AA-деревья. Сравнения разных видов деревьев.
11	Кучи	Понятие кучи. Двоичная куча. Реализация очереди с приоритетом. Примеры применения двоичной кучи.

		Биномиальные 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 остовный лес. Поиск в глубину в ориентированном графе. Решение задачи топологической сортировки методом поиска в глубину. Поиск компонент связности в графе. Метод поиска в ширину (BFS, Breadth-first search). Нахождение кратчайшего пути в лабиринте. Минимальное остовное дерево. Понятие остовного дерева. Способы построения остовных 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):

№	Наименование раздела	Тема лекции
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. 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. Лекция 5. Пирамидальная сортировка. Сортировка слиянием. Цифровая сортировка. Цифровая сортировка строк. 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 дерева. В-дерево k-го порядка. В+ дерево. AA-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. Лекция 17. Проверка выпуклости многоугольника. Построение звёзчатого 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. 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. 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. Лекция 24. Задача коммивояжера.
17	Комбинаторные задачи	Лекция 25. Минимальная раскраска графа,

	на графах	переборный алгоритм. Лекция 26. Гамильтонов цикл. Поиск клика в графе.
18	Динамическое программирование	Лекция 27. Понятие динамического программирования. Признаки возможности применения динамического программирования. 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. 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. 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. 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:

№ п/п	Наименование 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	Рекурсивные обходы (прямой, центрированный,

	деревья. Основные понятия	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 Найти в заданном графе количество и состав компонент связности с помощью поиска в ширину. Найти в заданном графе количество и состав компонент связности с помощью поиска в глубину Найти в заданном орграфе количество и состав сильно связанных компонент с помощью поиска в глубину. Реализовать алгоритм Крускала нахождения минимального покрывающего дерева. 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 Реализовать алгоритм Беллмана-Форда поиска кратчайших путей из одной вершины 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 Реализовать алгоритм Кнута-Морриса-Пратта для поиска по образцу Реализовать алгоритм Бойера-Мура для поиска по образцу Реализовать алгоритм Рабина для поиска по образцу
13	Тема 21. NP-полнота задачи выполнимости	Решить задачу о раскладке по ящикам 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 (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам 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 статистики	УК-1, ОПК-2	Тест
Тема 5. Хеш-таблицы	УК-1, ОПК-2	Тест
Тема 6. Бинарные деревья. Основные понятия	УК-1, ОПК-2	Тест
Тема 7. Бинарные деревья поиска	УК-1, ОПК-2	Тест

Тема 8. Красно-черные 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 геометрия	УК-1, ОПК-2	Лабораторная работа
Тема 13. Графы. Основные понятия	УК-1, ОПК-2	Тест
Тема 14. Методы поиска в 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 процессе текущего контроля

Типовой тест к теме «AVL-деревья»

<p>1. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Основное свойство бинарного дерева поиска»</p>	<p>А) Если x — узел бинарного дерева поиска, а узел y находится в левом поддереве x, то $key[y] \geq key[x]$. Если узел y находится в правом поддереве x, то $key[x] \geq key[y]$.</p> <p>Б) Если x — узел бинарного дерева поиска, а узел y находится в левом поддереве x, то $key[y] \geq key[x]$. Если узел y находится в правом поддереве x, то $key[x] \leq key[y]$.</p> <p>В) Если x — узел бинарного дерева поиска, а узел y находится в левом поддереве x, то $key[y] \leq key[x]$. Если узел y находится в правом поддереве x,</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>то $\text{key}[x] \leq \text{key}[y]$.</p> <p>Г) Если x — узел бинарного дерева поиска, а узел y находится в левом поддереве x, то $\text{key}[y] > \text{key}[x]$. Если узел y находится в правом поддереве x, то $\text{key}[x] < \text{key}[y]$.</p>
<p>2. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Выберите операции над AVL-деревьями»</p>	<p>А) Добавление вершины Б) Перекрашивание вершины В) Удаление вершины Г) Поиск вершины Д) Разбиение на два дерева Е) Слияние двух деревьев</p>
<p>3. Продолжить правильно утверждение: «AVL-дерево – это»</p>	<p>А) сбалансированное двоичное дерево, в котором поддерживается следующее свойство: для каждой его вершины высота её двух поддеревьев различается не более чем на 1. Б) сбалансированное двоичное дерево поиска, в котором поддерживается следующее свойство: для каждой его вершины высота её двух поддеревьев различается не более, чем на 1. В) сбалансированное двоичное дерево поиска, в котором поддерживается следующее свойство: для каждой его вершины высота её двух поддеревьев различается более, чем на 1.</p>
<p>4. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Для AVL-деревьев определены следующие виды вращений:»</p>	<p>А) малое левое вращение Б) большое правое вращение В) малое правое вращение Г) перестановка вершин Д) большое левое вращение</p>
<p>5. Продолжить правильно утверждение: «Балансировкой вершины</p>	<p>А) 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. 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 $h(L) - h(R) \leq 2$, иначе ничего не меняет. 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</p>

	восстановилось свойство дерева $ h(L) - h(R) \leq 1$, иначе ничего не меняет.
--	------------------------------------------------------------------------------------

Типовые тесты КСР

<p>1. Выберите правильное продолжение определения: «Конечный граф $G = (V, E)$ состоит из конечного множества вершин $V = \{v_1, v_2, \dots\}$ и ...»</p>	<p>А) неполного множества ребер $E\{e_1, e_2, \dots\}$ Б) счётного множества ребер $E\{e_1, e_2, \dots\}$ В) бесконечного множества ребер $E\{e_1, e_2, \dots\}$ Г) конечного множества ребер $E\{e_1, e_2, \dots\}$</p>
<p>2. Выберите правильное продолжение определения: «Граф называется ориентированным, если пара вершин (v, w), соответствующая каждому ребру, ...»</p>	<p>А) не задана Б) неупорядочена В) упорядочена Г) отсортирована</p>
<p>3. Выберите правильное продолжение определения: «Кликкой графа G называется..»</p>	<p>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 Б) любое подмножество его вершин В) максимальный полный обход графа G Г) максимальный полный подграф графа G</p>
<p>4. На рисунке изображены операции</p> <p style="text-align: center;">G G' G''</p>	<p>А) стягивание ребра Б) подразбиение ребра В) удаление ребра Г) удаление вершины</p>
<p>5. Выберите правильное продолжение определения: «Маршрут в графе – это...»</p>	<p>А) 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 ребром. 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 В) последовательность вершин x_1, x_2, \dots, x_n, идущих друг за другом</p>
<p>6. Выберите правильное продолжение определения: «Путь – это...»</p>	<p>А) маршрут, в котором ребра могут повторяться Б) маршрут, в котором все ребра различны В) маршрут, в котором возможно повторное прохождение по одному и тому же ребру</p>
<p>7. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «К достаточным условиям существования</p>	<p>А) условие, что всякий полный граф является гамильтоновым</p>

<p>гамильтоновых графов относится...»</p>	<p>Б) условие, что если для любой пары вершин v_u и v_v графа G с m вершинами справедливо неравенство $\rho(v_u) + \rho(v_v) \geq m$, В) условие, что всякий оргграф является гамильтоновым Г) условие, что если в простом графе с $n \geq 3$ вершинами $\rho(v) \geq n/2$ для любой вершины v</p>
<p>8. Ниже представлен программный код</p> <pre> const MAX_N = 10; var graph: array [1..MAX_N,1..MAX_N] of boolean; visited: array [1..MAX_N] of boolean; procedure dfs (v: integer); var i: integer; begin visited[v] := true; for i := 1 to MAX_N do if graph[v, i] and not visited[i] then dfs(i); end;</pre>	<p>А) поиска в глубину Б) поиска в ширину В) сортировки вставками Г) сортировки обменами</p>
<p>9. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Представленная итерационная формула является частью алгоритма...»</p> $A_{ij}^k = \min(A_{ij}^{k-1}, A_{ik}^{k-1}, A_{kj}^{k-1})$	<p>А) алгоритма Дейкстры Б) алгоритма Беллмана-Форда В) алгоритма Флойда Г) формулы Зейделя</p>
<p>10. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Для нахождения выхода из лабиринта необходимо руководствоваться...»</p>	<p>А) пятью правилами Б) тремя правилами В) четырьмя правилами Г) здравым смыслом</p>
<p>10. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Какие этапы относятся к этапам динамического программирования»</p>	<p>А). Описание структуры оптимального решения. Б) Рекурсивное определение значения, соответствующего оптимальному решению. В) Вычисление значения, соответствующего оптимальному решению, с помощью метода восходящего анализа. Г) Составление оптимального решения на основе информации, полученной на предыдущих этапах. Д) Внесение изменений в структуру оптимального решения</p>
<p>11. Отметить правильный (ые) ответ (ы):</p>	<p>А) приближённую задачу о коммивояжёре</p>

«К жадным алгоритмам можно отнести»	Б) приближённую задачу о раскладке по рюкзакам В) приближённую задачу о раскраске графа Г) задачу о назначении
12. Правильно продолжить утверждение: «В алгоритме Бойера-Мура применяются массивы»	А) прыжков и перемещений Б) скачков и сдвигов В) прыжков 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

chess.in	chess.out
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 ½ 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)

- Алгоритмы сортировки сложности n^2 : сортировка обменами, сортировка выбором.
- Алгоритмы сортировки сложности n^2 : сортировка "пузырьком", сортировка бинарными вставками.
- Стек. Задача о скобках. Задача об арифметическом выражении.

- Простая очередь в линейном и закольцованном массиве. Задача о простых множителях.
- Односвязный и двусвязный список.
- Сортировка слиянием. Рекурсивный и не рекурсивный алгоритмы.
- Сортировка QUICKSORT. Случайный выбор среднего элемента, медиана трех, метод Синглтона.
- Сортировка Хоара. Сортировка списка.
- Порядковые статистики.
- Двоичная куча. Сортировка HEAPSORT.
- Хеш-таблицы с наложением.
- Хеш-таблицы со списками.
- Произвольное дерево в формате "предок-левый потомок-правый сосед".
- Бинарное дерево. Линейные бесскобочные записи. Линейные скобочные записи.
- Бинарное дерево. Рекурсивные обходы. Обход сверху - вниз. Не рекурсивный полный обход.
- Бинарное дерево поиска. Операции над БДП: поиск, добавление, удаление. Сортировка бинарным деревом поиска.
- Построение AVL-дерева, добавление вершин.
- Построение AVL-дерева, добавление и удаление вершин.
- Построение AVL-дерева, поиск минимального и максимального элемента.
- Построение прошитого AVL-дерева, поиск соседнего элемента.
- Построение 2-3-дерева, добавление вершин.
- Построение 2-3-дерева, добавление и удаление вершин.

Вопросы для промежуточного контроля (зачета с оценкой)

- Геометрия на плоскости. Точка, прямая, луч, отрезок, окружность.
- Геометрия на плоскости. Ориентированная площадь треугольника. Простой многоугольник. Выпуклый многоугольник.
- Выпуклая оболочка. Метод "обертывания". Метод Грэхема.
- Основные понятия теории графов.
- Поиск в ширину. Проверка графа на двудольность.
- Поиск в глубину. Сильно связанные компоненты.
- Топологическая сортировка поиском в глубину. Топологическая сортировка последовательным удалением вершин.
- Минимальное покрывающее дерево. Алгоритм Крускала. Алгоритм Прима.
- Остовное дерево наименьшей стоимости, алгоритм Прима.
- Остовное дерево наименьшей стоимости, алгоритм Крускала.
- Остовное дерево наименьшей стоимости, алгоритм Крускала с алгоритмом быстрого объединения множеств (сжатие путей).
- Кратчайшие пути из одной вершины. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана - Форда.
- Кратчайшие пути для всех пар вершин. Алгоритм Флойда-Уоршола.
- Жадные алгоритмы. Задача о размене. Задача о назначениях.

- Динамическое программирование. Метод "снизу-вверх". Метод "сверху-вниз с динамической таблицей". Задача о НОП. Задача о произведении матриц. Задача об оптимальной триангуляции.
- Комбинаторные алгоритмы. Рекурсивные и не рекурсивные генераторы подмножеств, выборок, перестановок.
- Простейший алгоритм распознавания подцепочки.
- Алгоритм распознавания подцепочки, вычисляющий функцию отказов.
- Алгоритм Бауэра-Мура распознавания подцепочки.
- Поиск в лабиринте. Рекурсивный вариант.
- Поиск в лабиринте. Нерекурсивный вариант.
- 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 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

- 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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)

- 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio 2010 и выше;
- Компиляторы языков C, C++, C#, Java, Python и другие

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.

4.5. Программа дисциплины «Основы программной инженерии»

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	ОПК-6.1. Знает принципы работы современных информационных технологий ОПК-6.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: 1. основные понятия и принципы программной инженерии; 2. основные модели жизненного цикла программного обеспечения (ПО); 3. основные виды деятельности при разработке, развитии и сопровождении ПО; 4. задачи и техники

деятельности		<p>управления проектами по разработке и сопровождении ПО;</p> <p>5. основные методы выделения, анализа и описания требований к ПО;</p> <p>6. основные методы проектирования, анализа и описания архитектуры ПО;</p> <p>7. основные методы контроля качества ПО;</p> <p>8. основы компонентных технологий разработки ПО.</p> <p>Уметь:</p> <p>1. определять, описывать и анализировать требования к ПО;</p> <p>2. описывать и анализировать архитектуру ПО;</p> <p>3. выделять и применять образцы проектирования ПО;</p> <p>4. создавать и анализировать тестовые наборы для ПО;</p> <p>5. анализировать удобство использования ПО.</p> <p>Владеть:</p> <p>1. навыками применения современных техник разработки и анализа ПО.</p>
--------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы программной инженерии» 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
•	Предмет и основные принципы программной инженерии	Предмет и основные принципы программной инженерии. Жизненный цикл программного обеспечения и процессы его разработки Управление разработкой программного обеспечения
•	Анализ требований к программному обеспечению	Анализ требований к программному обеспечению Качество программного обеспечения и методы его контроля
•	Архитектура программного обеспечения и ее проектирование	Архитектура программного обеспечения и ее проектирование Удобство использования программного обеспечения 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. № 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		
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.		
Более свойственно сложным программам	Более свойственно простым программам	Не связано с тем, сложная программа или нет
<ul style="list-style-type: none"> • Исходный код, написанный на языке C • Необходимость разработки архитектуры до перехода к кодированию • Много людей вовлечено в создание системы • Отсутствие поддержки пользователей • Высокая стоимость разработки 		
2. Обозначим различные виды деятельности при разработке ПО следующим образом.		
<ul style="list-style-type: none"> • Анализ требований • Проектирование • Кодирование • Тестирование • Развертывание • Эксплуатация 		
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.		
	ACBCBABCDEF	
	ABABABCDEF	

ABCDEF CDEF
BACDBCDEF
ABABCABCDEF
ABCBADEF
ABCABABCDEF
ABCDEABDF

3. Заполните следующую таблицу, поместив

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,	отлично	зачтено	86-100

		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

- 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

- 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке..
- 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке. А. Якобсон, Г. Буч, Дж. Рамбо. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. СПб.: Питер, 2002.

Дополнительная литература

- 1. SoftwareEngineeringBodyofKnowledge, 2005.
- Э. Дж. Брауде. Технология разработки программного обеспечения. СПб.: Питер, 2004.
- У. Ройс. Управление проектами по созданию программного обеспечения. М.: Лори, 2002.
- Д. Леффингуэлл, Д. Уидриг. Принципы работы с требованиями к программному обеспечению. Унифицированный подход. М.: Вильямс, 2002.
- В. В. Липаев. Методы обеспечения качества крупномасштабных программных средств. М., Синтег, 2003.
- М. Fowler. AnalysisPatterns: ReusableObjectModels. Addison-Wesley, 1997.
- М. Фаулер и др. Архитектура корпоративных программных приложений. М.: Вильямс, 2004.
- Б. Майер. Объектно-ориентированное программирование. Концепции разработки. М.: Русская редакция, 2004.
- Дж. Рамбо, А. Якобсон, Г. Буч. UML: Специальный справочник. СПб.: Питер, 2002.
- Г. Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. Второе издание. М.: Бином, СПб.: Невский диалект, 2000.
- Б. У. Перри. Jавасервлеты и JSP: сборник рецептов. М.: Кудиц-Образ, 2005.
- Х. Дейтел, П. Дейтел, С. Сантри. Технологии программирования на Java 2. Книга 3: Корпоративные системы, сервлеты, JSP, Web-сервисы. М.: Бином, 2003.
- А. Купер. Психбольница в руках пациентов. СПб.: Символ-Плюс, 2004

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Среда программирования Microsoft Visual Studio (любая версия);
- Qt версии 5.0 и выше

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.

4.6 Программа дисциплины «Архитектура компьютеров»

1. Наименование дисциплины: «Архитектура компьютеров».

Цель дисциплины: Формирование связного представления об организации современных вычислительных систем.–Аппаратура, системные программы, прикладные программы .

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 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; ОПК-2.2. Использует современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы организации и функционирования компьютера; • основные концепции различных архитектур компьютеров; • понятия машинно-зависимых языков и основные конструкции языка Ассемблера; • основы функционирования систем программирования; • особенности архитектуры современных компьютеров и аппаратные способы повышения их быстродействия. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить и анализировать научно-техническую информацию по

		<p>изучаемому предмету, в том числе в электронном виде;</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать программы на машинно-зависимом языке (Ассемблере); • отображать конструкции языков высокого уровня на язык машины; • организовывать связь программ, написанных на языке высокого уровня (Free Pascal) и на машинно-зависимом языке (Ассемблер). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками анализа и понимания особенностей архитектур ЭВМ; • навыками использования систем программирования; <p>навыками разработки и реализации программ на Ассемблере.</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Архитектура компьютеров» 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
•	<p>Архитектура ЭВМ. Схема ЭВМ. Способы представления целых и вещественных чисел. Обзор различных архитектур: трёхадресная, одноадресная, стековая, с регистрами, с модификацией адресов. Принципы Дж. фон Неймана.</p>	<p>Понятие архитектуры ЭВМ. Требования быстродействия, надежности и ограниченной стоимости при построении ЭВМ. Схема устройства ЭВМ: ЦП, ОП, внешние устройства. Назначение устройств. ЦП. Понятия машинной операции, машинной команды, системы команд процессора. ОП. Понятия ячейки ОП, адреса ячейки, объема ОП, машинного слова. Виды внешних устройств: внешняя память, устройства ввода-вывода. Отличия внешней памяти от ОП. Шина. Модели архитектуры ЭВМ с одной шиной, с несколькими шинами. Каналы ввода-вывода. Представление чисел в ЭВМ: числа без знака, со знаком. Сложение и вычитание знаковых/беззнаковых чисел. Арифметические флаги, определение значения флагов. Представление вещественных чисел с плавающей точкой. Нормализованные числа, диапазон представимости, отсутствие ассоциативности умножения. Алгоритмы выполнения сложения и умножения. Вещественные числа в ПК. Принципы Джона фон Неймана.</p>
•	<p>Язык Ассемблер. Основные конструкции языка: лексемы, предложения, выражения. Арифметические команды, переходы, логические команды и сдвиги. Работа со стеком. Процедуры. Макросредства. Многомодульные программы.</p>	<p>Архитектура ПК: схема ЦП, регистры ЦП. ОЗУ: байт, слово, двойное слово, учетверённое слово. Машинные команды: переменный формат, виды операндов. Представление данных: числа, символы. Типы предложений языка MASM. Лексемы: идентификаторы, числа, строки. Директивы определения данных. Директивы EQU и =. Константные и адресные выражения. Команды языка MASM. Запись операндов. Команды пересылок. Оператор PTR. Арифметические команды. Знаковое и беззнаковое расширения чисел. Команды перехода. Действие команд перехода. Условные переходы. Проверка выполнимости условий перехода по значению флагов. Команды LOOP, JCXZ. Структура программы. Вспомогательные команды ввода-вывода. Массивы. Описание, доступ к элементу. Операторы TYPE, LENGTH, SIZE, OFFSET. Правила записи адресных выражений. Структуры. Описание типа, значение имени поля. Описание переменной-структуры. Доступ к полю структуры. Работа с массивами структур. Битовые команды: логические команды, сдвиги. Связь между арифметическими операциями и битовыми командами. Работа с упакованными данными. Записи. Описание типа, значение имени поля. Операторы WIDTH, MASK. Описание переменной, работа с полем записи. Стек. Описание сегмента стека. Загрузка регистров SS и ESP. Команды PUSH и POP. Работа со стеком через регистр EBP.</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):

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
•	<p>Архитектура ЭВМ. Схема ЭВМ. Способы представления целых и вещественных чисел. Обзор различных архитектур: трёхадресная, одноадресная, стековая, с регистрами, с модификацией адресов. Принципы Дж. фон Неймана.</p>	<p>Понятие архитектуры ЭВМ. Требования быстродействия, надежности и ограниченной стоимости при построении ЭВМ. Схема устройства ЭВМ: ЦП, ОП, внешние устройства. Назначение устройств. ЦП. Понятия машинной операции, машинной команды, системы команд процессора. ОП. Понятия ячейки ОП, адреса ячейки, объема ОП, машинного слова. Виды внешних устройств: внешняя память, устройства ввода-вывода. Отличия внешней памяти от ОП. Шина. Модели архитектуры ЭВМ с одной шиной, с несколькими шинами. Каналы ввода-вывода. Представление чисел в ЭВМ: числа без знака, со знаком. Сложение и вычитание знаковых/беззнаковых чисел. Арифметические флаги, определение значения флагов. Представление вещественных чисел с плавающей точкой. Нормализованные числа, диапазон представимости, отсутствие ассоциативности умножения. Алгоритмы выполнения сложения и умножения. Вещественные числа в ПК. Принципы Джона фон Неймана.</p>
•	<p>Язык Ассемблер. Основные конструкции языка: лексемы, предложения, выражения. Арифметические команды, переходы, логические команды и сдвиги. Работа со стеком. Процедуры. Макросредства. Многомодульные программы.</p>	<p>Архитектура ПК: схема ЦП, регистры ЦП. ОЗУ: байт, слово, двойное слово, учетверённое слово. Машинные команды: переменный формат, виды операндов. Представление данных: числа, символы. Типы предложений языка MASM. Лексемы: идентификаторы, числа, строки. Директивы определения данных. Директивы EQU и =. Константные и адресные выражения. Команды языка MASM. Запись операндов. Команды пересылок. Оператор PTR. Арифметические команды. Знаковое и беззнаковое расширения чисел. Команды перехода. Действие команд перехода. Условные переходы. Проверка выполнимости условий перехода по значению флагов. Команды LOOP, JCXZ. Структура программы. Вспомогательные команды ввода-вывода. Массивы. Описание, доступ к элементу. Операторы TYPE, LENGTH, SIZE, OFFSET. Правила записи адресных выражений. Структуры. Описание типа, значение имени поля. Описание переменной-структуры. Доступ к полю структуры. Работа с массивами структур. Битовые команды: логические команды, сдвиги. Связь между арифметическими операциями и битовыми командами. Работа с упакованными данными. Записи. Описание типа, значение имени поля. Операторы WIDTH, MASK. Описание переменной, работа с полем записи. Стек. Описание сегмента стека. Загрузка регистров SS и ESP. Команды PUSH и POP. Работа со стеком через регистр EBP.</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. № 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
Архитектура ЭВМ. Схема ЭВМ. Способы представления целых и вещественных чисел. Обзор различных архитектур: трёхадресная, одноадресная,	ОПК-2	выполнение заданий на практических (семинарских) занятиях

стековая, с регистрами, с модификацией адресов. Принципы Дж. фон Неймана.		
Язык Ассемблер. Основные конструкции языка: лексемы, предложения, выражения. Арифметические команды, переходы, логические команды и сдвиги. Работа со стеком. Процедуры. Макросредства. Многомодульные программы.	ОПК-2	выполнение заданий на практических (семинарских) занятиях
Элементы систем программирования. Принцип работы двухпроходного ассемблера. Схема работы компоновщика объектных модулей. Статический загрузчик и схема его работы. Понятие о динамической загрузке модулей.	ОПК-2	выполнение заданий на практических (семинарских) занятиях
Особенности архитектур современных компьютеров. Мультипрограммный режим работы ЭВМ. Система прерываний. Конвейер. Расслоение оперативной памяти; кеш-память.	ОПК-2	выполнение заданий на практических (семинарских) занятиях

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:

выполнение заданий на практических (семинарских) занятиях

Примеры заданий для семинарских занятий

1. Написать программу для учебной машины УМ-3. Эта программа должна сначала вводить целочисленный массив X длины 100, затем печатать число S, равное количеству одновременно отрицательных и кратных трём элементов массива X. При записи кодов операций использовать мнемонические обозначения.
2. Выписать вид внутреннего машинного представления целой переменной X (в двоичном или шестнадцатеричном виде):
X **dw** -1023
3. Написать полную программу на Ассемблере, которая вводит (по **inint**) целое знаковое число X в формате **dd** и выводит (по **outword**) число значащих *чётных* цифр (т.е. '0', '2',

'4', '6', '8') в десятичной записи значения числа X. Цифра является значащей, если её удаление меняет величину числа.

4. Написать полную программу на Ассемблере, которая вводит текст до точки и выводит (по **outword**) сумму *нечётных цифр*, расположенных в этом тексте после первой "*". Считать, что таких цифр не более MaxLongword.

5. Пусть на Паскале дано описание типа массива:

```
const n=5000; type MAS=array[1..n,1..n] of char;
```

Написать на Ассемблере *процедуру* со стандартными соглашениями о связях, которая получает в качестве параметров адрес массива типа MAS и длину массива N. Процедура должна все символы-*цифры* на главной диагонали этой матрицы заменить на символы "+". Привести пример вызова этой процедуры.

6. Написать макрос с заголовком

```
First_1 macro X
```

параметр которого может быть только форматов m8, m16 или m32. Макрос переставляет в начало все 1 (биты со значением единица)

во внутреннем машинном представлении X, например, для X = 10101010b необходимо получить X = 11110000b. Макроопределение должно настраиваться на тип параметра..

7. Написать на Ассемблере неголовной модуль, содержащий описание процедуры без параметров с именем Del_3. Эта процедура должна уменьшать в три раза значение знаковой переменной размером в слово (**dw**) с именем Perem3, описанной в каком-то другом модуле.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамен)

- Понятие архитектуры ЭВМ. Требования быстродействия, надежности и ограниченной стоимости при построении ЭВМ.
- Схема устройства ЭВМ: ЦП, ОП, внешние устройства. Назначение устройств.
- ЦП. Понятия машинной операции, машинной команды, системы команд процессора.
- ОП. Понятия ячейки ОП, адреса ячейки, объема ОП, машинного слова.
- Виды внешних устройств: внешняя память, устройства ввода-вывода. Отличия внешней памяти от ОП. Шина. Модели архитектуры ЭВМ с одной шиной, с несколькими шинами. Каналы ввода-вывода.
- Представление чисел в ЭВМ: числа без знака, со знаком. Сложение и вычитание знаковых/беззнаковых чисел. Арифметические флаги, определение значения флагов.
- Представление вещественных чисел с плавающей точкой. Нормализованные числа, диапазон представимости, отсутствие ассоциативности умножения. Алгоритмы выполнения сложения и умножения. Вещественные числа в ПК.
- Принципы Джона фон Неймана.
- Трехадресная учебная машина. Устройство ЦП. Такт работы процессора. Выполнение арифметических команд и команд перехода.
- Двухадресная учебная машина. Преимущества по сравнению с УМ-3. Исключение третьего адреса из команд. Выполнение команд условного перехода.

- Одноадресная учебная машина. Преимущества по сравнению с УМ-3 и УМ-2. Выполнение арифметических команд.
- Учебная машина с переменным форматом команд. Достоинства, недостатки.
- Стековая учебная машина. Программирование формул в УМ-С.
- Учебная машина с регистрами. Структура ЦП. Длинные и короткие машинные команды. Преимущества использования регистров.
- Учебная машина с модификацией адресов. Понятие самомодифицирующейся программы. Модификация адресов. Преимущества.
- Автоматизация программирования в машинных кодах.
- Архитектура ПК: схема ЦП, регистры ЦП. ОЗУ: байт, слово, двойное слово, учетверённое слово. Машинные команды: переменный формат, виды операндов. Представление данных: числа, символы.
- Типы предложений языка MASM. Лексемы: идентификаторы, числа, строки. Директивы определения данных. Директивы EQU и =. Константные и адресные выражения.
- Команды языка MASM. Запись операндов. Команды пересылок. Оператор PTR.
- Арифметические команды. Знаковое и беззнаковое расширения чисел.
- Команды перехода. Действие команд перехода. Условные переходы. Проверка выполнимости условий перехода по значению флагов. Команды LOOP, JCXZ.
- Структура программы. Вспомогательные команды ввода-вывода.
- Массивы. Описание, доступ к элементу. Операторы TYPE, LENGTH, SIZE, OFFSET. Правила записи адресных выражений.
- Структуры. Описание типа, значение имени поля. Описание переменной-структуры. Доступ к полю структуры. Работа с массивами структур.
- Битовые команды: логические команды, сдвиги. Связь между арифметическими операциями и битовыми командами. Работа с упакованными данными.
- Записи. Описание типа, значение имени поля. Операторы WIDTH, MASK. Описание переменной, работа с полем записи.
- Стек. Описание сегмента стека. Загрузка регистров SS и ESP. Команды PUSH и POP. Работа со стеком через регистр EBP.
- Процедуры. Описание процедуры. Близкие и дальние процедуры. Команды CALL и RET. Передача параметров в регистрах. Передача параметров в стеке. Соглашения о передаче параметров; стандартные входные и выходные действия процедур.
- Строковые команды. Операнды: источник и получатель. Флаг DF, команды CLD и STD. Строковые примитивы. Префиксы повторения.
- Макросредства. Условное ассемблирование. Блоки повторения, макросы общего вида: распознавание формальных параметров в теле макроса, списки фактических параметров, виды фактических параметров. Директива LOCAL.
- Многомодульные программы. Описание модуля. Внешние и общие имена. Включение ассемблерной процедуры в программу на языке Free Pascal.
- Процесс ассемблирования. Таблицы ассемблера. Два прохода ассемблера.
- Структура объектного модуля. Работа компоновщика: объединение сегментов, редактирование внешних связей.
- Структура загрузочного модуля. Работа загрузчика.
- Понятие динамического связывания. Динамическое связывание в системе Multics. Явное и неявное связывание в Windows.

- Мультипрограммный режим работы ЭВМ. Аппаратная поддержка мультипрограммного режима.
- Понятие прерывания. Виды прерываний: внутренние и внешние, маскируемые прерывания. Аппаратная и программная реакция на прерывание.
- Конвейер: основная идея, суперскалярная архитектура. Обработка переходов: отсрочка ветвления, динамическое и статическое предсказание ветвления, спекулятивное выполнение. Связь команд по данным: RAW, WAR и WAW.
- Расслоение ОП. Кэш-память: основная идея, работа с кэш-памятью.

Пример варианта письменного экзамена.

1. Что такое такт работы процессора в машине Фон-Неймана? Перечислить основные этапы такта работы.

Ответ:

Такт –

Этапы –

2. Что будет напечатано в результате выполнения последовательности команд

<pre> mov AX,-254 shl AH,1 imul AH shl AL,1 outi AX </pre>	Ответ:
---------------------------------------------------------------	---------------

3. Написать полную программу на Ассемблере, которая вводит (по макрокомандам **inint**) два числа со знаком формата **dd** и печатает частное от деления меньшего числа на большее. При равенстве чисел вывести "Числа равны", вместо деления на ноль вывести "Деление на ноль". (Привести ответ на обратной стороне листа.)

4. Вычеркнуть синтаксически неверные команды

mul AL	jmp EAX	cmp CF,1	mov EBX,'A'	add 5000[ESI],0	mov EAX[EBX],5
<p>5. Выписать справа фрагмент на Ассемблере (не более 4-х команд), который реализует операцию над флагом переноса CF OF := not OF Можно использовать регистр AL.</p>					Ответ:

6. Пусть есть описания на языке Free Pascal

```

type MAS=array[1..k] of char;
function LastDigit(var z:MAS; n:longword):char;

```

Описать на Ассемблере функцию LastDigit, которая возвращает последнюю цифру (символ из диапазона '0'..'9') этого массива или значение 0FFh, если в массиве нет символов-цифр. Функция должна удовлетворять стандартным соглашениям о связях. Привести пример вызова этой функции, сделав на Ассемблере необходимые описания. (Дать ответ на обратной стороне листа.)

<p>7. Написать макроопределение с заголовком M11 macro v где v – имя переменной. Если параметр v имеет формат m8 или m16, то надо реализовать присваивание v:= 11-v иначе должно получаться пустое макрорасширение. Макрорасширение должно содержать не более двух команд. Диагностику о возможных ошибках в переданных параметрах не выводить.</p>	<p>Ответ:</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

<p>8. Указать значения регистра CL (в виде знакового и беззнакового десятичных чисел) и флагов CF, OF, SF, ZF после выполнения команд mov CL,-70 add CL,183</p>	<p>Ответ: CL = (зн.), CL= (беззн.) CF = OF = SF = ZF =</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать,	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

1. Лисицин, Д. В. Программирование на языке ассемблера : учебное пособие / Д. В. Лисицин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-3679-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866916> (дата обращения: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Назаров, С. В. Операционные среды, системы и оболочки. Основы структурной и функциональной организации : Учеб. пособие / С. В. Назаров. - Москва : КУДИЦ-ПРЕСС, 2007. - 504 с.: ил. - ISBN 978-5-91136-036-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/369379> (дата обращения: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы : учебник / В.В. Степина. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3. - Текст : электронный. -

URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916205> (дата обращения: 20.11.2023). –
Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Баула В. Г., Бордаченкова Е. А. Задачи письменного экзамена по курсу "Архитектура ЭВМ и язык ассемблера" М., МАКС Пресс, 2019.
2. Королев Л.Н. Архитектура ЭВМ. М., Научный мир, 2005.
3. Хамахер К., Вранешич З., Заки С. Организация ЭВМ. СПб., Питер, 2003.
4. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. СПб., БХВ-Петербург, 2003.
5. Ю-Чжень Лю, Гибсон Г. Микропроцессоры семейства 8086/8088. М., Радио и связь, 1987.
6. Юров В.И. Assembler. Специальный справочник. СПб., Питер, 2005.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Среда программирования Microsoft Visual Studio (любая версия);
- Qt версии 5.0 и выше

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.

4.7 Программа дисциплины «Язык Python»

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	ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного	<ul style="list-style-type: none">• Знать основные принципы разработки программ с применение изучаемых языков.• Уметь создавать

решения задач в системах искусственного интеллекта	интеллекта ПК-2.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта	современные программные и информационные решения. • Владеть практическими навыками программирования на основе изучаемых языков
----------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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-выражения. 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. Лекция 2 . Переменные. Int, float, str, list. Коллективные типы данных. List, Tuple, Set, Dict. Лекция 3 . Стек и очередь. List и Set comprehension. Вложение структур данных Арифметические операции. Ввод и вывод.
2	Функции. Lamda-выпажения. Модули.	Лекция 4 . Определение функции. Передача параметров и возврат значений. Локальные, нелокальные и глобальные переменные. Рекурсия. Функция как переменная и функции высших порядков. 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. 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:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
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. 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 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	Индекс	Оценочные средства по этапам
------------------------	--------	------------------------------

(темы) дисциплины	контролируемой компетенции (или её части)	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 технологии, в рамках двух из предложенных задач.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамена):

- Язык Python
- Базовые типы данных языка Python
- Условия и циклы
- Функции. Lambda-выражения
- Структуры данных
- Модули
- Классы, ООП.
- Исключения и их обработка
- Стандартные библиотеки языка Python
- Библиотеки для работы с математикой
- Реализация GUI в языке Python
- Работа с графическими файлами
 - 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	отлично	зачтено	86-100

		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. 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: 03.04.2023). – 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: 20.11.2023). – 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: 20.11.2023). – 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: 23.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;

- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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.

4.8. Программа дисциплины «Программирование на языке C#»

1.Наименование дисциплины: «Программирование на языке C#».

Цель дисциплины: целью освоения дисциплины «Программирование на языке C#» освоение методов разработки современных программных и информационных решений на языке C#.

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 управления 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 ОПК-4.2. управляет проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Знать: основы программирования для решения задач, базовый синтаксис и общая структура языка программирования C#. Уметь: принципы построения приложений на языке C# с графическим пользовательским интерфейсом работать со средой визуального программирования MS Visual Studio, и языком программирования высокого уровня C#. создавать простые, но хорошо документированные и структурированные приложения на языке C# с графическим пользовательским интерфейсом, Владеть: разработкой консольных приложений на языке C# для реализации алгоритмов обработки данных разработкой приложений с графическим интерфейсом на языке C#

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Программирование на языке C#» 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
•	Интегрированная среда C#	Основы программирования в среде визуального интерфейса. C# — система быстрой разработки приложений. Интегрированная среда C#. Общий вид окна среды. Главное меню. Структура меню C#. Инспектор объектов, страницы свойств и событий. Различные способы задания свойств (значение, список, диалог). Окно формы. Окно редактора кода. Палитра компонентов. Быстрые кнопки. Управление конфигурациями окон среды. Структура кода модуля.
•	Компилятор C#	Платформа .NET. Основы C# (история и особенности). Написание, компиляция и запуск первой программы на C#.
•	Проекты C#	Виды проектов в C#. Организация проекта в C#, основные файлы проектов. Основные проектные операции. Создание и сохранение проекта. Менеджер проекта. Оформление завершеного проекта.
•	Язык C#	Синтаксис языка. Компилятор. Файлы проекта C#. Области видимости и время жизни. Кон-станты, переменные, типизированные константы. Переменные. Процедуры и функции. Операции. Операторы. Условные операторы выбора if. Условный оператор множественного выбора case . Операторы цикла for, repeat, while. Прерывание цикла: оператор break, процедуры continue, exit и abort. Исключения. Типы данных в языке C++. Процедуры и функции C++. Строка описания формата и функция Format. Математические функции. Процедуры и функции преобразования дат и времени. Процедуры и функции файлового ввода/вывода и управления файлами.
•	Визуальная среда разработки	Основы программирования в среде визуального интерфейса. C# — система быстрой разработки приложений. Размещение компонентов на форме. Работа с группой компонентов. Инструментальные средства поддержки разработки кода. Применение Code Insight—Знатока Кода. Исследователь кода Code Explorer. Просмотр иерархии классов, модулей и глобальных символов — Object Browser. Получение информации о классах, свойствах, методах из окна Редактора Кода. Навигация в коде, закладки и дополнительные окна редактирования. Отладка приложений. Настройка инструментальной панели. Настройка палитры компонентов. Настройка Редактора Кода. Настройка Code Insight. Настройка Code Explorer и Object Browser. Настройка отладчика.
•	Компоненты C#	Организация библиотеки компонентов. Страницы библиотеки компонентов. Программный доступ к свойствам и методам объектов. Настройка палитры компонентов. Создание и запись в библиотеку шаблонов компонентов и групп компонентов. Компоненты ввода и отображения текстовой, цифровой и иерархической информации. Компоненты выбора из списков. Таблица строк—компонент StringGrid. Ввод и отображение чисел, дат и времени. Секционированное отображение текстов. Компоненты отображения графической

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
•	Интегрированная среда C#	Основы программирования в среде визуального интерфейса. C# — система быстрой разработки приложений. Интегрированная среда C#. Общий вид окна среды. Главное меню. Структура меню C#. Инспектор объектов, страницы свойств и событий. Различные способы задания свойств (значение, список, диалог). Окно формы. Окно редактора кода. Палитра компонентов. Быстрые кнопки. Управление конфигурациями окон среды. Структура кода модуля.
•	Компилятор C#	Платформа .NET. Основы C# (история и особенности). Написание, компиляция и запуск первой программы на C#.
•	Проекты C#	Виды проектов в C#. Организация проекта в C#, основные файлы проектов. Основные проектные операции. Создание и сохранение проекта. Менеджер проекта. Оформление завершеного проекта.
•	Язык C#	Синтаксис языка. Компилятор. Файлы проекта C#. Области видимости и время жизни. Кон-станты, переменные, типизированные константы. Переменные. Процедуры и функции. Операции. Операторы. Условные операторы выбора if. Условный оператор множественного выбора case . Операторы цикла for, repeat, while. Прерывание цикла: оператор break, процедуры continue, exit и abort. Исключения. Типы данных в языке C++. Процедуры и функции C++. Строка описания формата и функция Format. Математические функции. Процедуры и функции преобразования дат и времени. Процедуры и функции файлового ввода/вывода и управления файлами.
•	Визуальная среда разработки	Основы программирования в среде визуального интерфейса. C# — система быстрой разработки приложений. Размещение компонентов на форме. Работа с группой компонентов. Инструментальные средства поддержки разработки кода. Применение Code Insight—Знатока Кода. Исследователь кода Code Explorer. Просмотр иерархии классов, модулей и глобальных символов — Object Browser. Получение информации о классах, свойствах, методах из окна Редактора Кода. Навигация в коде, закладки и дополнительные окна редактирования. Отладка приложений. Настройка инструментальной панели. Настройка палитры компонентов. Настройка Редактора Кода. Настройка Code Insight. Настройка Code Explorer и Object Browser. Настройка отладчика.
•	Компоненты C#	Организация библиотеки компонентов. Страницы библиотеки компонентов. Программный доступ к свойствам и методам объектов. Настройка палитры компонентов. Создание и запись в библиотеку шаблонов компонентов и групп компонентов. Компоненты ввода и отображения текстовой, цифровой и иерархической информации. Компоненты выбора из списков. Таблица строк—компонент StringGrid. Ввод и отображение чисел, дат и времени. Секционированное отображение текстов. Компоненты отображения графической

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. № 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
Интегрированная среда C#	ОПК-4	Опрос
Компилятор C#	ОПК-4	Опрос
Проекты C#	ОПК-4	Опрос

Язык C#	ОПК-4	Опрос
Визуальная среда разработки	ОПК-4	Опрос
Компоненты C#	ОПК-4	Опрос
Разработка приложений для Windows	ОПК-4	Опрос
Исключения и файлы	ОПК-4	Опрос

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

Примерные тестовые задания:

- Что понимается под простым типом?
 - тип данных, значения которого не содержат компонент, например, целое или символ, в отличие от массива или структуры;
 - тип данных, значения которого содержат компоненты, например массивы, структуры;
 - тип данных, значения которого являются массивами;
 - тип данных, значения которого являются целыми числами;
- Что понимается под простым типом?
 - тип данных, значения которого не содержат компонент, например, целое или символ, в отличие от массива или структуры;
 - тип данных, значения которого содержат компоненты, например массивы, структуры;
 - тип данных, значения которого являются массивами;
 - тип данных, значения которого являются целыми числами;
- Сколько вызовов системных функций всегда будет в программе, независимо от ее реализации?
 - всегда 2;
 - по крайней мере один;
 - не менее двух;
- Сколько вызовов системных функций всегда будет в программе, независимо от ее реализации?
 - всегда 2;
 - по крайней мере один;
 - не менее двух;

- Что должно стать результатом анализа создаваемой системы?
 - описание архитектуры;
 - прототипы системы;
 - выработка общих тактических приемов;
 - описание назначения системы;

- Что должно стать результатом анализа создаваемой системы?
 - описание архитектуры;
 - прототипы системы;
 - выработка общих тактических приемов;
 - описание назначения системы;

- Каким типом будете пользоваться для хранения и обработки данных о количестве членов вашей семьи?
 - short;
 - float;
 - long;

- Каким типом будете пользоваться для хранения и обработки данных о количестве членов вашей семьи?
 - short;
 - float;
 - long;

- Что понимается под простым типом?
 - тип данных, значения которого не содержат компонент, например, целое или символ, в отличии от массива или структуры;
 - тип данных, значения которого содержат компоненты, например массивы, структуры;
 - тип данных, значения которого являются массивами;
 - тип данных, значения которого являются целыми числами;

- Что понимается под простым типом?
 - тип данных, значения которого не содержат компонент, например, целое или символ, в отличии от массива или структуры;
 - тип данных, значения которого содержат компоненты, например массивы, структуры;
 - тип данных, значения которого являются массивами;
 - тип данных, значения которого являются целыми числами;

- Что понимается под модульным программированием?
 - организация программы в виде совокупности модулей со строгим соблюдением правил их взаимодействия;
 - организация программы в виде совокупности модулей со строгим соблюдением правил их взаимодействия, описания интерфейса и описания реализации;

- организация программы в виде совокупности модулей со строгим соблюдением правил их взаимодействия, простейшим модулем является функция;
 - организация программы в виде совокупности строк с соблюдением правил их взаимодействия;
- Что понимается под модульным программированием?
 - организация программы в виде совокупности модулей со строгим соблюдением правил их взаимодействия;
 - организация программы в виде совокупности модулей со строгим соблюдением правил их взаимодействия, описания интерфейса и описания реализации;
 - организация программы в виде совокупности модулей со строгим соблюдением правил их взаимодействия, простейшим модулем является функция;
 - организация программы в виде совокупности строк с соблюдением правил их взаимодействия;
- Чем должно завершаться определение функции, возвращающей значение?
 - определение функции, возвращающей значения, обязано завершаться оператором `return`;
 - определение функции, возвращающей значения, обязано завершаться оператором `break`;
 - определение функции, возвращающей значения должно иметь пустое тело;
 - определение функции, возвращающей значения должно иметь оператор перехода;
- Чем должно завершаться определение функции, возвращающей значение?
 - определение функции, возвращающей значения, обязано завершаться оператором `return`;
 - определение функции, возвращающей значения, обязано завершаться оператором `break`;
 - определение функции, возвращающей значения должно иметь пустое тело;
 - определение функции, возвращающей значения должно иметь оператор перехода;
- Функции, которые вызывают сами себя, называются
 - динамическими;
 - рекурсивными;
 - априорными;
- Функции, которые вызывают сами себя, называются
 - динамическими;
 - рекурсивными;
 - априорными;
- Параметр-ссылка является
 - именем;
 - адресом;
 - значением;

- Параметр-ссылка является
 - именем;
 - адресом;
 - значением;

- Если перед именем формального параметра в заголовке функции указан только тип, такой параметр называют
 - параметром-аргументом;
 - параметром-значением;
 - параметром-спецификатором;

- Если перед именем формального параметра в заголовке функции указан только тип, такой параметр называют
 - параметром-аргументом;
 - параметром-значением;
 - параметром-спецификатором;

- Оператор return содержит
 - значение функции;
 - параметры стека;
 - массив переменных;

- Оператор return содержит
 - значение функции;
 - параметры стека;
 - массив переменных;

- К чему может привести общедоступность глобальных переменных?
 - к переполнению стека;
 - к несогласованному их изменению разными функциями;
 - к невозможности контекстного вывода значений (динамических и статических);

- К чему может привести общедоступность глобальных переменных?
 - к переполнению стека;
 - к несогласованному их изменению разными функциями;
 - к невозможности контекстного вывода значений (динамических и статических);

- Чем не может являться операция: << ?
 - операция вывода;
 - сдвиг влево;
 - меньше или равно;

- Чем не может являться операция: << ?
 - операция вывода;
 - сдвиг влево;
 - меньше или равно;

- Какие значения могут принимать переменные, объявленные следующим образом: `int a,b;`?
 - целые;
 - вещественные;
 - значимые;
- Какие значения могут принимать переменные, объявленные следующим образом: `int a,b;`?
 - целые;
 - вещественные;
 - значимые;
- Правильность вызова системных функций производится компилятором с помощью
 - данных заголовочных файлов;
 - параметров первичной инициализации системы;
 - шаблонов потоковых данных;
- Правильность вызова системных функций производится компилятором с помощью
 - данных заголовочных файлов;
 - параметров первичной инициализации системы;
 - шаблонов потоковых данных;
- Каждая строка программы, содержащая какое-либо объявление или выполняемое действие, оканчивается
 - точкой;
 - системным комментарием;
 - точкой с запятой;
- Каждая строка программы, содержащая какое-либо объявление или выполняемое действие, оканчивается
 - точкой;
 - системным комментарием;
 - точкой с запятой;

Примеры комплектов задач

- Создайте консольное приложение, спрашивающее у пользователя имя и отвечающая в ответ, что приложение под авторством [ФИО автора] приветствует [Имя пользователя].
- Создайте консольное приложение, запрашивающее у пользователя 2 числа и арифметический знак операции между ними и выводящее результат этой операции.
- Создайте консольное приложение, запрашивающее у пользователя размер одномерного целочисленного массива, генерирующее одномерный массив случайным образом и выводящее элементы этого массива большие среднего арифметического.
- Создайте консольное приложение для чтения файлов в формате csv (формат задается самостоятельно).

- Создайте графическое приложение с четырьмя кнопками, на каждой кнопке должно быть указано одно из названий элементов из панели элементов, по нажатию на кнопку приложение должно выдать сообщение с кратким описанием названного элемента.
- Создайте приложение, в котором будет строка меню внизу окна, 3 кнопки справа в серой колонке и в оставшемся пространстве 4 прямоугольника по 2 в каждой строке, Строка статуса
- Создать приложение-окно с градиентной заливкой и с вертикальным и горизонтальным скроллбарами, в зависимости от состояний скроллбаров менять градиент
- Создать приложение-окно с градиентной заливкой и, в зависимости от положения курсора мыши в окне менять градиент

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамен)

- Язык программирования C#. Общая характеристика языка: место в классификации языков, синтаксис и семантика языка, основные объекты языка, операторы, структура программы.
- Понятие среды программирования. Компоненты среды. Компиляция и компоновка программы.
- Синтаксические и логические ошибки. Тестирование и отладка программы.
- Данные в языке C#: константы и переменные. Скалярные типы данных. Модификаторы типов.
- Данные числовых типов в языке C#: объявление, характеристика, допустимые операции, приведение типов. Пример использования.
- Операции языка C#. Приоритет операций. Оператор и операция присваивания в языке C#. Множественное присваивание. Выражения.
- Функции форматного ввода и вывода. Параметры. Управляющая строка. Спецификаторы формата. Управляющие символы.
- Алгоритмическая конструкция ветвления: полная и неполная форма, блок-схемы. Условная операция. Условный оператор в языке C#: структура оператора, полная и неполная формы, использование сложных условий. Пример на языке C#.
- Алгоритмическая конструкция выбора: понятие, блок-схема. Оператор выбора в языке C#: структура оператора. Пример программы на C#.
- Циклические алгоритмы: понятие, виды (перечислить). Алгоритмическая конструкция цикла с предусловием (понятие, использование, блок-схема). Оператор цикла for: структура оператора, пример использования.

- Циклические алгоритмы: понятие, виды (перечислить). Алгоритмическая конструкция цикла с предусловием (понятие, использование, блок-схема). Оператор цикла с предусловием `while` в языке C#: структура оператора, допустимые и недопустимые условия, пример использования.
- Циклические алгоритмы: понятие, виды (перечислить). Алгоритмическая конструкция цикла с постусловием (понятие, использование, блок-схема). Оператор цикла с постусловием в языке C#: структура оператора, допустимые и недопустимые условия, пример использования.
- Типовые циклические алгоритмы: максимум/минимум, сумма/произведение, количество.
- Линейный массив: понятие массива, объявление, инициализация массива, индексация элементов. Формирование и вывод массива.
- Указатели. Понятие указателя, объявление, инициализация. Операции, применимые к указателям. Указатель на указатель.
- Использование указателей при работе с массивами. Получение адресов и значений элементов. Последовательный перебор элементов. Примеры.
- Функции в языке C#: понятие, объявление, прототипы функций. Вызов функции. Типы возвращаемых значений.
- Функции в языке C#: параметры формальные и фактические, механизм передачи параметров. Передача параметров «по значению» и «по ссылке». Пример использования.
- Локальные и глобальные переменные. Области действия и области видимости. Экранирование переменных.
- Библиотечные функции. Заголовочные файлы. Подключение библиотек. Функции математической библиотеки.
- Массив символов и строка в языке C#. Ввод и вывод строк. Простейшие алгоритмы сканирования и обработки строки. Пример.
- Строка в языке C#: библиотечные функции для обработки строк. Примеры использования.
- Основные структурные части ИСР C#.
- Основные проектные операции C#.
- Назначение основных элементов заголовка кода C#.
- Постройте иерархию базовых классов VCL?
- Перечислить и описать компоненты отображения информации.

- Опишите особенности работы с канвой. Укажите компоненты, обладающие канвой.
- Перечислите основные методы канвы.
- Перечислите компоненты VCL, реализующие работу системных диалогов различного назначения. Укажите их основные свойства и методы.
- Укажите основные принципы работы с приложением, окном, страницей.
- Перечислите основные события окна и полотна.
- Язык C#. Назначение класса исключений.
- Язык C#. Классификация стандартных функций.
- Приложение стандарта WPF
- Установка и настройка приложения по стандарту WPF.

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	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

- Кокоса, К. Управление памятью в .NET для профессионалов : практическое руководство / К. Кокоса. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 800 с. - ISBN 978-5-97060-800-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210679> (дата обращения: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- Агафонов, Е. Д. Прикладное программирование : учебное пособие / Е. Д. Агафонов, Г. В. Ващенко. - Красноярск : СФУ, 2015. - 112 с. - ISBN 978-5-7638-3165-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550046> (дата обращения: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- Бельков, С. А. Прикладное программирование с использованием языка С-Шарп : учебно-методическое пособие / С. А. Бельков. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2017. - 120 с. - ISBN 978-5-7996-2035-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1936343> (дата обращения: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- Городня, Л. В. Парадигма программирования : учебное пособие для вузов / Л. В. Городня. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 232 с
- Свердлов, С. З. Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие для вузов / С. З. Свердлов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 564 с.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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.

4.9. Программа дисциплины «Информационная безопасность»

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 ОПК-6.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: 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

		<p>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.</p> <p>Уметь: анализировать и оценивать угрозы информационной безопасности автоматизированных систем; осуществлять выбор функциональной структуры системы обеспечения безопасности информации, 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>Владеть: навыками использования методов и средств выявления угроз безопасности информации в автоматизированных системах; применения методов противодействия угрозам ИБ;</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		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.
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 “тройские 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</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 “тройские 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</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 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. Задачи и методы обеспечения информационной безопасности	ОПК-6	контрольная работа
Тема 2. Теоретические основы информационной безопасности	ОПК-6	контрольная работа

операционных систем и баз данных.		
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 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:
`if ((X==1)& (Y==1)) 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 невлияния 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)
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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими	хорошо		71-85

	большей степени самостоятельности и инициативы	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. 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: 20.11.2023). – 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 3) 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 4) 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.

Дополнительная литература

- 1) Галатенко В.А. Стандарты информационной безопасности [Текст] : Курс лекций: Учеб. пособие / В. А. Галатенко ; Под ред. В.Б. Бетелина. - 2-е изд. - М. : Интернет-Университет Информационных технологий, 2012. - 264 с. - 2000 экз. - ISBN 978-5-9556-0053-6 : 262-51; 262-50.
- 2) Девянин П.Н. Модели безопасности компьютерных систем. Управление доступом и информационными потоками [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / П. Н. Девянин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2012. - 320 с. - Доступ к электронной версии книги открыт на сайте <http://e.lanbook.com/>. - ISBN 978-5-9912-0147-6.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.

- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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.

4.10. Программа дисциплины «Функциональное программирование»

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	ОПК-4.1. Участвует в	Знать:

<p>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</p>	<p>в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил ОПК-4.2. управляет проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла</p>	<p>1. особенности функционального программирования, 2. основные понятия лямбда-исчисления, 3. синтаксис и семантику базовых средств языка Хаскель и средств функционального ядра языка Лисп; Уметь: 1. программировать алгоритмы обработки базовых структур данных на базе средств функциональной парадигмы программирования; Владеть: 1. навыками составления функциональных программ на языках Лисп и Хаскель, 2. навыками анализа функциональных программ с целью повышения эффективности вычислений;</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Функциональное программирование» 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. 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.

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 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: 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 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))*)(00)).

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.
- 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.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание	Основные признаки выделения уровня	Пятибалльная шкала	Двухбалльная	БРС, % освоения
--------	-------------------------	------------------------------------	--------------------	--------------	-----------------

	уровня	(этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	(академическая) оценка	шкала, зачет	я (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

- 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
 - 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- Абельсон Х., Сассман Дж. и др. Структура и интерпретация компьютерных программ. М.: Добросвет. 2010. 608 с.
- Харрисон Дж. Введение в функциональное программирование. Перевод с английского. Новосибирск. 2009. [PDF]. [<https://goo.gl/gDKPi5>]
- Филд А., Харрисон П. Функциональное программирование: Пер. с англ. – М.: Мир, 1993.
- Хювенен Э., Сеппянен Й. Мир Лиспа, Т.1. – М.: Наука, 1990.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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.

4.11. Программа дисциплины: Тестирование и внедрение ПО.

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 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; ОПК-2.2 Использует современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	Знать: теоретические основы технологии управления проектами по тестированию ПО, в том числе для решения задач анализа данных; теоретические основы технологии тестирования ПО. Уметь: использовать современные инструменты тестирования ПО в задачах анализа данных; использовать современные инструменты тестирования ПО и тестировать компьютерные программы. Владеть: 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.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 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. 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. Лекция 5. Инструментальные средства поддержки технологии тестирования.
4	Тема 4. Технологии тестирования и	Лекция 6. Технологии тестирования

	этапы проекта разработки ПО.	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 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. 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 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.

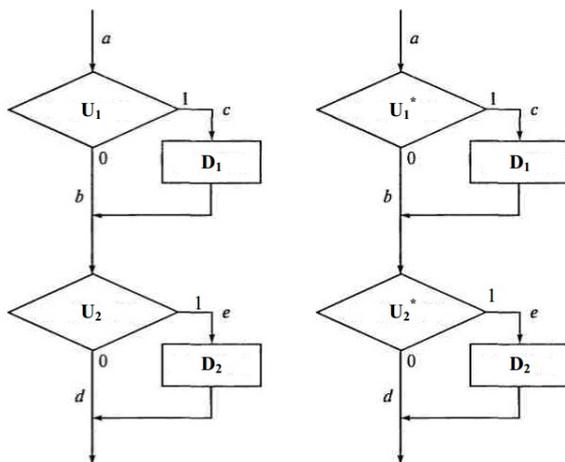
Вопросы к опросу:

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
----	----	----	----	-----	-----

$(A > 1) \text{ and } (B = 0)$	$(A = 2) \text{ or } (Y > 1)$	$X = X/A$	$X = X + 1$	$A > 1 \text{ or } B = 2$	$A = 2 \text{ or } Y < 3$
--------------------------------	-------------------------------	-----------	-------------	---------------------------	---------------------------



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	Диагностическая шкала, зачет	БР С, % 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, по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из 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. 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: 30.03.2022). – 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: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Microsoft Visual Studio 2010 Service Pack 1
- Microsoft Visual Studio Professional 2015 с обновлениями

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.

5. Программа практики

«Не предусмотрена».

6. 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 МОДУЛЯ

Модуль 4. Общепрофессиональный модуль

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

Составители:

- Зинин Леонид Викторович, д.ф.-м.н., профессор
- Кашенко Николай Михайлович, д.ф.-м.н., профессор
- Семёнов Владимир Иосифович, д.ф.-м.н., профессор
- Степанов Алексей Васильевич, д.ф.-м.н., профессор
- Пестов Леонид Николаевич, д.ф.-м.н., профессор
- Гриценко Владимир Алексеевич, д.ф.-м.н., профессор
- Леонов Сергей Владимирович, к.ф.-м.н., доцент.

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.,
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

Содержание

1. Название образовательного модуля «Модуль 4. Общепрофессиональный модуль»
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1 Программа дисциплины «Функциональный анализ»
 - 4.2 Программа дисциплины «Программирование микроконтроллеров»
 - 4.3 Программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»
 - 4.4 Программа дисциплины «Уравнения математической физики»
 - 4.5 Программа дисциплины «Численные методы»
5. Программа практики
6. Программа итоговой аттестации по модулю

1. Название модуля: Модуль 4. Общепрофессиональный модуль

2. Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития общепрофессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Способствовать пониманию основных понятий фундаментальных математических дисциплин: функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, уравнений математической физики;
- Формировать у обучающихся навыки использования методов численного и компьютерного моделирования для решения задач профессиональной деятельности;
- Способствовать формированию навыков практического использования методов объектно-ориентированного программирования, применение шаблонов классов при разработке программ.

2.2. Образовательные результаты выпускника

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. ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Знать: <ul style="list-style-type: none">• принцип вложенных шаров, принцип сжатых отображений, линейные функционалы и линейные операторы (ограниченные, замкнутые, сопряженные, самосопряженные, вполне непрерывные); элементы спектральной теории операторов; сильную и слабую сходимости; основные функциональные пространства суммируемых, непрерывных и обобщенных функций; преобразование Фурье в пространствах L^p и L^q, преобразование Лапласа; теоремы Хаусдорфа, Арцела, Хана-Банаха,

		<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • теоретические основы естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой в области уравнений математической физики. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • доказывать основные теоремы функционального анализа, работать с учебной и научной литературой; математически корректно ставить естественнонаучные задачи; определять общие формы и закономерности отдельной предметной области; • применять стандартные
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать полученные теоретические знания в разработке алгоритмических и программных решений в области уравнений математической физики <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> аппаратом, основными идеями функционального анализа и его приложениями. способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением методов математической физики.
<p>ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Выбирает компьютерные/суперкомпьютерные методы для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-2.2. Использует современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> особенности архитектуры ЭВМ различных классов; методы системного подхода для решения поставленных задач с помощью информационно-коммуникационных технологии <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> выбирать и использовать программные средства для анализа программного обеспечения; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, решать стандартные задачи профессиональной деятельности <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> технологией разработки фиксации и учета дефектов информационных систем и программного обеспечения

		<ul style="list-style-type: none"> • методами построения численных моделей для заданных математических моделей.
<p>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</p>	<p>ОПК-3.1 – Разрабатывает алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей</p> <p>ОПК-3.2 – Создает информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных</p> <p>ОПК-3.3. Применяет тесты и средства тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и определения курса; методы решения основных уравнений математической физики: волнового уравнения, уравнения теплопроводности, уравнения Пуассона. • основные численные методы интерполяции, дифференцирования, интегрирования; • основные приближенные методы решения дифференциальных уравнений; • методы вычислительной алгебры; • теоретические основы естественнонаучных дисциплин, методы построения элементарных моделей различных процессов с использованием дифференциальных и разностных уравнений, общие принципы экспериментального и теоретического исследования динамических систем; методы создания и анализа компьютерных моделей; основные направления развития компьютерной техники в части повышения эффективности ведения расчетов; основные тенденции развития языков программирования;

		<p>основные направления развития специализированных математических пакетов разрабатывать специализированное программное обеспечение для ведения эффективных расчетов с использованием особенностей архитектуры компьютеров</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоретические основы обратных задач математической физики, основные приложения обратных задач, основные понятия и определения курса, а также методы решения задач лучевой и волновой томографии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать полученные теоретические знания в разработке информационных и имитационных моделей физических процессов, приводящихся к уравнениям математической физики. • применять численные методы к задачам математического моделирования. • использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, производить математические расчеты в стандартных постановках, производить содержательный анализ результатов вычислений. • использовать полученные
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>теоретические знания в разработке алгоритмических и программных решений в области обратных задач математической физики, численно решать практические обратные задачи.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способностью решать и применять и модифицировать математические модели для решения задач с применением методов математической физики. • методами построения численных моделей для заданных математических моделей • методами применения в профессиональной деятельности знаний математических • практическими навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач. • способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением методов решения обратных задач математической физики.
ОПК-5. Способен устанавливать и сопровождать программное	ОПК-5.1. Устанавливает программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе	<p>Знать:</p> <p>- основные направления развития вычислительной техники;</p> <p>уметь:</p>

<p>обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности</p>	<p>отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности ОПК-5.2. Сопровождает программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • выявлять причины возникновения дефектов информационных систем; • обеспечивать надежное функционирование информационных систем; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практическими навыками обеспечения жизненного цикла информационных продуктов и услуг - технологией тестирования программного обеспечения; • приемами тестирования информационных систем.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере ИТ. 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.

4. Программы дисциплин модуля

4.1. Программа дисциплины «Функциональный анализ»

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
-----------------	-----------------------------------------------------	-----------------------------------

<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p>	<p>знать: принцип вложенных шаров, принцип сжатых отображений, линейные функционалы и линейные операторы (ограниченные, замкнутые, сопряженные, самосопряженные, вполне непрерывные); элементы спектральной теории операторов; сильную и слабую сходимости; основные функциональные пространства суммируемых, непрерывных и обобщенных функций; преобразование Фурье в пространствах и , преобразование Лапласа; теоремы Хаусдорфа, Арцела, Хана-Банаха, Гильберта-Шмидта, Рисса-Фишера, Планшереля, теореме Банаха об обратном операторе, теоремы Фредгольма, теореме Банаха-Штейнгауза (принцип равномерной ограниченности); постановки классических задач математики на языке функционального анализа; уметь: доказывать основные теоремы функционального анализа, работать с учебной и научной литературой; математически корректно ставить естественнонаучные задачи; определять общие формы и закономерности отдельной предметной области; владеть: аппаратом, основными идеями функционального анализа и его приложениями.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Функциональный анализ» 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	Темы и содержание лекций
1	Введение в функциональный анализ.	Функциональный анализ: его истоки и приложения. Абстрактные пространства. Частичный порядок. Аксиома выбора и эквивалентные ей утверждения.
2	Метрические пространства.	Пространство и абстрактное метрическое пространство (метризуемость). Пространства C , C^k , как метрические пространства. Открытые и замкнутые множества. Сходимость в метрических

		<p>пространствах. Компактность в \mathbb{R}^n. 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.</p>
3	<p>Нормированные банаховы пространства.</p>	<p>и</p> <p>Пространство X и абстрактное нормированное пространство (нормируемость). Пространства $C(X)$, $C^k(X)$, как нормированные пространства (примеры норм). Банаховы пространства. Пространства $L^p(X)$, $L^\infty(X)$, как банаховы пространства. Сопряженное пространство, его топология и полнота. Второе сопряженное пространство и рефлексивность. Линейный ограниченный функционал в X'. Сильная и слабая сходимости в нормированных пространствах. Слабо компактные множества. Слабая компактность шара в сопряженном пространстве.</p>
4	<p>Эвклидовы гильбертовы пространства.</p>	<p>и</p> <p>Пространство H и абстрактное эвклидово пространство. Скалярное произведение. Пространства ℓ^2, ℓ^p, как эвклидовы пространства. (примеры скалярных произведений). Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональные системы. Неравенство Бесселя. Гильбертово пространство. Пространства ℓ^2, ℓ^p, 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.</p>
5	<p>Линейные операторы в банаховых гильбертовых пространствах</p>	<p>и</p> <p>Линейные преобразования в X 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</p>

		Фредгольма и примеры их использования. Неограниченные самосопряженные операторы. Примеры.
6	Пространства , и преобразование Фурье.	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	Обобщенные функции.	Основные пространства гладких функций. Функционал Минковского. Пространства обобщенных функций. Операции над обобщенными функциями. Функция Дирака.
8	Линейные интегральные уравнения.	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	Элементы дифференцирования нелинейных операторов.	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		Заключительная лекция

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	Введение в функциональный анализ.	Функциональный анализ: его истоки и приложения. Абстрактные пространства. Частичный порядок. Аксиома выбора и эквивалентные ей утверждения.

2	Метрические пространства.	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	Нормированные банаховы пространства.	Пространство и абстрактное нормированное пространство (нормируемость). Пространства $C(X)$, $C_b(X)$, как нормированные пространства (примеры норм). Банаховы пространства. Пространства $C(X)$, $C_b(X)$, как банаховы пространства. Сопряженное пространство, его топология и полнота. Второе сопряженное пространство и рефлексивность. Линейный ограниченный функционал в $C(X)$. Сильная и слабая сходимости в нормированных пространствах. Слабо компактные множества. Слабая компактность шара в сопряженном пространстве.
4	Эвклидовы гильбертовы пространства.	Пространство и абстрактное эвклидово пространство. Скалярное произведение. Пространства $C(X)$, $C_b(X)$, как эвклидовы пространства. (примеры скалярных произведений). Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональные системы. Неравенство Бесселя. Гильбертово пространство. Пространства $C(X)$, $C_b(X)$, 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	Линейные операторы в банаховых гильбертовых пространствах	Линейные преобразования в $C(X)$ 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	Пространства , и преобразование Фурье.	Пространство . Связь сходимости в пространстве с другими сходимостями. Пространство . Сходимость в пространстве. Всяду 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	Обобщенные функции.	Основные пространства гладких функций. Функционал Минковского. Пространства обобщенных функций. Операции над обобщенными функциями. Функция Дирака.
8	Линейные интегральные уравнения.	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	Элементы дифференцирования нелинейных операторов.	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		Заключительная лекция

Рекомендуемая тематика практических занятий:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы и тематика задач
1	Метрическое пространство.	Проверка аксиом метрического пространства. Сходимость в метрических пространствах. Полнота пространств.

		Принцип сжатых отображений. Компактность в метрических пространствах.
2	Нормированные и банаховы пространства.	Проверка аксиом нормированного пространства. Линейные ограниченные и неограниченные функционалы в нормированных пространствах. Вычисление норм функционалов.
3	Эвклидовы и гильбертовы пространства.	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	Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах	Линейные ограниченные и неограниченные операторы. Оценки норм. Сопряженные операторы в гильбертовых пространствах. Вполне непрерывные операторы. Элементы спектральной теории.
5	Пространства, и преобразование Фурье.	Вычисление преобразований Фурье. Свертки
6	Обобщенные функции.	Основные свойства обобщенных функций. Примеры регулярных и сингулярных функций
7	Линейные интегральные уравнения.	Решение простейших интегральных уравнений. Свойства интегральных операторов
8	Элементы дифференцирования нелинейных операторов.	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
<ul style="list-style-type: none"> Метрическое пространство. 	ОПК-1	Опрос, решение задач.
<ul style="list-style-type: none"> Нормированные и банаховы пространства. 	ОПК-1	Опрос, решение задач
<ul style="list-style-type: none"> Эвклидовы и гильбертовы пространства. 	ОПК-1	Опрос, решение задач
<ul style="list-style-type: none"> Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах 	ОПК-1	Опрос, решение задач, контрольная работа
<ul style="list-style-type: none"> Пространства, и преобразование Фурье. 	ОПК-1	Опрос, решение задач
<ul style="list-style-type: none"> Обобщенные функции. 	ОПК-1	Опрос, решение задач
<ul style="list-style-type: none"> Линейные интегральные уравнения. 	ОПК-1	Опрос, решение задач,
<ul style="list-style-type: none"> 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.	<p>где</p> <p>, где изометрия в пространстве</p> <p>, где - кососимметрическое преобразование в</p> <p>, где -линейное преобразование в с собственным значением</p>
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Пусть – произвольное метрическое пространство, и - последовательность вложенных замкнутых шаров. Укажите условия, при которых они имеют хотя бы одну общую точку	<p>пространство - полное, и радиусы</p> <p>радиусы</p> <p>в пространстве каждая фундаментальная последовательность сходится и радиусы</p> <p>пространство – полное сепарабельное пространство</p>

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	Укажите норму в	

«хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	пространстве .	<table border="1"> <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 border="1"> <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	<table border="1"> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>						
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Укажите условия, каждое из которых обеспечивает полноту ортонормированной системы элементов в гильбертовом пространстве.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1007 1137 1394 1263">Замкнутость ортонормированной системы</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1007 1263 1394 1433">Для всех элементов пространства справедливо равенство Парсеваля</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1007 1433 1394 1603">Неравенство Бесселя хотя бы для одного элемента является строгим</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1007 1603 1394 1774">Для некоторого элемента пространства справедливо равенство Парсеваля</td> </tr> </table>	Замкнутость ортонормированной системы	Для всех элементов пространства справедливо равенство Парсеваля	Неравенство Бесселя хотя бы для одного элемента является строгим	Для некоторого элемента пространства справедливо равенство Парсеваля		
Замкнутость ортонормированной системы								
Для всех элементов пространства 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	<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>						

Тема 5. Линейные операторы в банаховых и гильбертовых пространствах

	Вопрос теста	Варианты ответов						
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой 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 border="1"> <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 border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td>A</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.	<table border="1"> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> </table>				
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Укажите достаточное условие для двукратной дифференцируемости преобразования Фурье , для функций класса .	<table border="1"> <tr><td>Функции абсолютно интегрируемы на</td></tr> <tr><td>Функция непрерывна</td></tr> <tr><td>Функция дифференцируема</td></tr> <tr><td>Функции абсолютно</td></tr> </table>	Функции абсолютно интегрируемы на	Функция непрерывна	Функция дифференцируема	Функции абсолютно
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. Лине́йные интегральные уравнения

	Вопрос теста	Варианты ответов								
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Укажите интегральные уравнения по его типу.	<table border="1"> <tr> <td>Уравнение Фредгольма второго рода</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Уравнение Вольтерра первого рода</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Уравнение Вольтерра второго рода</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Уравнение Фредгольма первого рода</td> <td></td> </tr> </table>	Уравнение Фредгольма второго рода		Уравнение Вольтерра первого рода		Уравнение Вольтерра второго рода		Уравнение Фредгольма первого рода	
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.	<table border="1"> <tr> <td>Теоремы Фредгольма</td> <td>Сопряженное пространство</td> </tr> <tr> <td>Теорема Бэра</td> <td>Гильбертово пространство</td> </tr> <tr> <td>Теорема Планшереля</td> <td>Метрическое пространство</td> </tr> <tr> <td>Теорема Рисса-Фишера</td> <td>)</td> </tr> </table>	Теоремы Фредгольма	Сопряженное пространство	Теорема Бэра	Гильбертово пространство	Теорема Планшереля	Метрическое пространство	Теорема Рисса-Фишера)
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	<table border="1"> <tr> <td>Интегральный оператор</td> </tr> <tr> <td>имеет собственными значениями числа , где</td> </tr> <tr> <td>Интегральный оператор</td> </tr> </table>	Интегральный оператор	имеет собственными значениями числа , где	Интегральный оператор					
Интегральный оператор										
имеет собственными значениями числа , где										
Интегральный оператор										

	симметрическим и квадратично суммируемым ядром имеет единственное решение в V .	не имеет собственного значения, равного λ
		Интегральный оператор
		имеет собственными значениями все числа отрезка $[\lambda_1, \lambda_2]$
		Интегральный оператор
		имеет собственными значениями числа $\lambda_1, \lambda_2, \dots$, где $\lambda_n \rightarrow 0$, для которых, отвечающие им собственные функции $e_n(x)$, сходятся в пространстве L^2

Темы 1-9.

	Вопрос теста	Варианты ответов				
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	Укажите теорему, при доказательстве которой применяется лемма (теорема) Цорна.	<table border="1"> <tr><td>Теорема Гильберта-Шмидта</td></tr> <tr><td>Теорема об изоморфизме гильбертовых пространств</td></tr> <tr><td>Теорема Хана-Банаха</td></tr> <tr><td>Принцип сжатых отображений</td></tr> </table>	Теорема Гильберта-Шмидта	Теорема об изоморфизме гильбертовых пространств	Теорема Хана-Банаха	Принцип сжатых отображений
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 $\ x\ $.	<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>				
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Определить, какой из функционалов является линейным ограниченным функционалом в пространстве $C[a, b]$?	<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>				

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, евклидовы и гильбертовы пространства»

- Будет ли функция задавать метрику в одном из классов функций: C^k , $C^k(\mathbb{R}^n)$? Если эта функция определяет метрику в каком-либо классе, то будет ли пространство полным относительно этой метрики?
- Сходится ли последовательность функций f_n в пространствах C^k , $C^k(\mathbb{R}^n)$? Будет ли эта последовательность слабо сходящейся в первом пространстве?
- Сходится ли последовательность элементов x_n в пространстве C^k , если x_n стоит на позициях.
- Образуют ли функции f_1, f_2, f_3 относительно компактное множество в пространстве C^k ?
- В евклидовом пространстве ортогонализировать систему из трех элементов: e_1, e_2, e_3 . Определить расстояние (наименьшее отклонение) функции f до подпространства с базисом из данной тройки функций.
- Будут ли нормы $\| \cdot \|_1$ и $\| \cdot \|_2$ эквивалентными в пространстве C^k ?
- Будет ли оператор A сжимающим в пространстве C^k ?
- Доказать, что единичный шар в пространстве C^k 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 компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций		Способ контроля
		текущий контроль по дисциплине	промежуточный контроль по дисциплине	
5 семестр				
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		Устно, письменно

		задач, тест, Контр. работа		
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: 30.03.2023). – 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО не требуется.

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.

4.2. Программа дисциплины «Программирование микроконтроллеров»

Цель дисциплины «Программирование микроконтроллеров» является формирование у студентов базовых знаний о принципах организации современных ЭВМ, комплексов и систем, овладение студентами основными приемами и методами программного управления средствами вычислительной техники на ассемблерном уровне.

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 применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное	ОПК-2.1. Выбирает компьютерные/суперкомпьютерные методы для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-2.2. Использует современное программное обеспечение, в том числе	Знать: - особенности архитектуры ЭВМ различных классов; - основные направления развития вычислительной техники.

<p>обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и использовать программные средства для анализа программного обеспечения; - выявлять причины возникновения дефектов информационных систем; - обеспечивать надежное функционирование информационных систем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологией разработки фиксации и учета дефектов информационных систем и программного обеспечения; - технологией тестирования программного обеспечения; - приемами тестирования информационных систем.
<p>ОПК-5. Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности</p>	<p>ОПК-5.1. Устанавливает программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности ОПК-5.2. Сопровождает программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы разработки программного кода - программные средства проектирования и отладки микроконтроллерных устройств <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать программы на алгоритмических языках низкого уровня - разрабатывать программы на алгоритмических языках высокого уровня - производить отладку

		<p>программного обеспечения</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками разработки программного обеспечения микроконтроллеров - технологией отладки программного обеспечения микроконтроллеров с помощью программных и аппаратных средств
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Программирование микроконтроллеров» 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.

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1. Основы построения ЭВМ.	Основы построения ЭВМ. Основные понятия, термины и определения. Машина фон Неймана. Характеристики и классификации ЭВМ. Функциональная и шинная организация ЭВМ. Информационно – арифметические основы построения ЭВМ.
2	Тема 2. Структура и архитектура микроконтроллеров.	Архитектура и работа микроконтроллера. Понятие узла, блока, устройства. Арифметико-логическое устройство (АЛУ). Устройство управления (УУ). Микропрограммное управление. Этапы выполнения команды и программы. Система прерываний.
3	Тема 3. Общее понятие программирования микроконтроллеров.	Этапы разработки проекта. Алгоритм, графическая схема алгоритма, ввод программ, проверка синтаксиса, отладка программ, трансляция, компиляция, линковка. Программирование микроконтроллера. Программные пакеты для программирования микроконтроллеров.
4	Тема 4. Программирование микроконтроллеров на языке «Си».	Структура языка Си. Синтаксис языка. Связь с архитектурой микроконтроллера. Программные пакеты для программирования на языке Си.
5	Тема 5. Программирование контроллеров на языке ассемблера.	Язык ассемблера. Синтаксис языка. Команды и директивы языка. Способы адресации. Архитектура микроконтроллера. Прерывания.
6	Тема 6. Способы организации ввода-вывода в микроконтроллерах.	Способы организации ввода-вывода в микроконтроллерах. Обобщенная программная модель порта, контроллера, адаптера. Способы организации ввода-вывода: программно-управляемый, по прерываниям, по каналу прямого доступа. Структурные схемы и алгоритмы ввода-вывода.

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 раздела дисциплины	Темы лекций
1	Тема 1. Основы построения ЭВМ.	Лекция 1. Основы построения ЭВМ.
2	Тема 2. Структура и архитектура микроконтроллеров.	Лекция 2-3. Структура и архитектура микроконтроллеров.
3	Тема 3. Общее понятие программирования микроконтроллеров.	Лекция 4-5. Общее понятие программирования микроконтроллеров.
4	Тема 4. Программирование микроконтроллеров на языке «Си».	Лекция 6-8. Программирование микроконтроллеров на языке «Си».
5	Тема 5. Программирование контроллеров на языке ассемблера.	Лекция 9-11. Программирование контроллеров на языке ассемблера.
6	Тема 6. Способы организации ввода-вывода в микроконтроллерах.	Лекция 12-14. Способы организации ввода-вывода в микроконтроллерах.

Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

№ п/п	Темы лабораторных занятий
1.	<i>Знакомство с одноплатной ЭВМ Arduino. Знакомство с отладочным программным комплексом Arduino IDE.</i>
2.	<i>Работа с цифровыми выводами Arduino. Ввод и вывод дискретной информации.</i>
3	<i>Работа с аналоговыми сигналами Arduino. Программирование АЦП и аналоговых компараторов. Использование дискретных выводов для организации ШИМ-сигнала.</i>
4.	<i>Работа Arduino со звуком. Работа с массивами.</i>

5.	<i>Знакомство с ПО Atmel Studio 6.2. Способы адресации операндов.</i>
6.	<i>Арифметические и логические команды.</i>
7.	<i>Реализация типовых структур алгоритмов.</i>
8.	<i>Организация подпрограмм.</i>
9.	Система прерываний.

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.

№ п/п	Название раздела	Темы самостоятельных работ
1.	Тема 1. Основы построения ЭВМ.	<i>Принстонская и гарвардская архитектура ЭВМ. CISC, RISC, VLIW, SPARC процессоры.</i>
2.	Тема 2. Структура и архитектура микроконтроллеров.	<i>Основные направления развития микроконтроллеров. Микроконтроллеры семейств x86, ARM, AVR.</i>
3.	Тема 3. Общее понятие программирования микроконтроллеров.	<i>Основные методы разработки ПО микроконтроллеров. Инструментальное ПО для разработки и отладки программ в микроконтроллерах. Программирование микроконтроллеров.</i>
4.	Тема 4. Программирование микроконтроллера на языке «Си».	<i>Структура языка Си. Синтаксис языка. Связь с архитектурой микроконтроллера. Программные пакеты для программирования на языке Си. Оптимизаторы языка Си. Ассемблерные вставки в программу на языке Си.</i>
5.	Тема 5. Программирование контроллеров на языке ассемблера.	<i>Синтаксис языка ассемблера. Программная модель микроконтроллера. Типовые структуры алгоритмов. Подпрограммы. Работа с массивами.</i>
6.	Тема 6. Способы организации ввода-вывода в микроконтроллерах.	<i>Ввод вывод дискретных сигналов. Ввод аналоговых сигналов. Организация аналогового вывода с помощью ШИМ- сигналов. Программирование счетчиков и таймеров. Работа с прерываниями.</i>

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
<ul style="list-style-type: none"> Тема 1. Основы построения ЭВМ. 	ОПК-2	Тестирование, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации
<ul style="list-style-type: none"> Тема 2. Структура и архитектура микроконтроллеров. 	ОПК-2	Тестирование, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации
<ul style="list-style-type: none"> Тема 3. Общее понятие программирования микро-контроллеров. 	ОПК-5	Тестирование, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации
<ul style="list-style-type: none"> Тема 4. Программирование микроконтроллеров на языке «Си». 	ОПК-5	Тестирование, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации
<ul style="list-style-type: none"> Тема 5. Программирование контроллеров 	ОПК-5	Тестирование, выполнение лабораторной работы. Защита

на языке ассемблера.		лабораторной работы с использованием презентации
<ul style="list-style-type: none"> Тема 6. Способы организации ввода-вывода в микроконтроллерах. 	ОПК-5	Тестирование, выполнение лабораторной работы. Защита лабораторной работы с использованием презентации

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:

- Основным принципом построения всех современных ЭВМ является:
 - закрытость архитектуры
 - адресность памяти
 - программное управление
- Чем должен сопровождаться переход к конструированию ЭВМ на СБИС и ультра-СБИС?
 - снижением тактовой частоты работы схемы
 - уменьшением разрядности процессора
 - уменьшением вычислительной мощности
- Что образует ядро ПЭВМ?
 - система ввода-вывода информации
 - процессор и основная память
 - файловая система
- Какие языки относятся к языкам программирования низкого уровня?
 - процедурно-ориентированные
 - машинно-ориентированные
 - проблемно-ориентированные
- Какие числа представляются в виде мантииссы m и порядка p ?
 - числа, представленные в двоично-десятичном коде
 - числа с плавающей точкой
 - числа с фиксированной точкой
- Что относят к системам автоматизации программирования?
 - редакторы
 - средства отладки
 - языки программирования, языковые трансляторы, редакторы, средства отладки
- Какие виды ЭВМ выделяют в соответствии с физическим представлением обрабатываемой информации?
 - ЭВМ первого, второго, третьего и четвертого поколений

- б) аналоговые, цифровые, гибридные
- в) суперкомпьютер, базовый компьютер, рабочая станция, мини-компьютер

8. Если выделение ресурсов производится перед выполнением программы, такой процесс называется:

- а) динамическим перемещением
- б) динамико-статическим перемещением
- в) статическим перемещением

9. Какой элемент операционной системы IBM PC отвечает за работу файловой системы, обслуживает прерывания верхнего уровня (32...63), обеспечивает информационное взаимодействие с внешними устройствами?

- а) программа начальной загрузки
- б) модуль расширения BIOS
- в) командный процессор

10. По какому признаку компьютеры подразделяют на супер-ЭВМ, большие ЭВМ, средние ЭВМ, персональные и профессиональные компьютеры, мобильные и карманные компьютеры?

- а) по совместимости
- б) по типоразмерам
- в) по типу используемого процессора

11. CISC (Complex Instruction Set Computer) подразумевает, что процессор:

- а) поддерживает ограниченный набор команд и имеет небольшое число регистров
- б) поддерживает очень большой набор команд и имеет большое число регистров
- в) поддерживает очень большой набор команд и имеет небольшое число регистров

12. Какой из внешних интерфейсов обладает первоначальной скоростью 850 Мбит/с?

- а) параллельный порт (LPT)
- б) USB 2.0
- в) Fire Wire

13. Совокупность оперативной памяти и внешних запоминающих устройств, а также комплекса программно-аппаратных средств, обеспечивающих динамическую переадресацию данных, – это:

- а) виртуальная память
- б) виртуальная машина
- в) кэш-память

14. Микропроцессоры пятого поколения имеют:

- а) 64-разрядную шину данных и 32-разрядную шину адресов
- б) 64-разрядную шину данных и адресов
- в) 32-разрядную шину данных и 64-разрядную шину адресов

15. В каком(-их) режиме(-ах) функционирует механизм поддержки мультизадачности?

- а) только в защищенном
- б) только в реальном
- в) как в реальном, так и в защищенном

16. Какой объем информации может хранить каждый элемент памяти?

- а) 16 Кб
- б) 1 байт
- в) 1 бит

17. Адресуемой единицей информации основной памяти IBM PS является:

- а) бит
- б) байт
- в) ячейка

18. Укажите верное утверждение.

- а) Время доступа к статической памяти существенно меньше, чем к динамической памяти
- б) Быстродействие статической памяти не отличается от быстродействия динамической памяти
- в) Время доступа к динамической памяти существенно меньше, чем к статической памяти

19. По какому признаку интерфейсы делятся на магистральный, радиальный, цепочный и комбинированный?

- а) по принципу обмена информацией
- б) по способу передачи информации
- в) по способу соединения компонентов

20. Какие операции может выполнять ПЗУ?

- а) запись и хранение
- б) чтение, запись и хранение
- в) чтение и хранение

21. Какие устройства обслуживает локальная шина?

- а) наиболее быстрые
- б) как быстрые, так и медленные устройства
- в) сравнительно медленные

22. Какие операнды всегда бывают числовыми?

- а) «операнды в памяти»
- б) регистровые
- в) непосредственные

23. Что понимается под кластеризацией?

- а) технология создания виртуальных серверов
- б) технология, с помощью которой сеть передачи данных распадается на отдельные подсети

1. а	2. в	3. в	4. в	5. б	6. б	7. а	8. в	9. а	0. в	3
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1. а	2. б	3. в	4. а	5. б	6. б	7. а	8. в	9. б	0. б	

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

- Микропроцессоры, микроконтроллеры. Основные понятия. Разновидности.
- Классификация специализированных микропроцессоров.
- Электронно-вычислительная машина фон-Неймана.
- Архитектурные принципы фон-Неймана.
- Структура микропроцессорной системы. Шины МП системы.
- Шины МП системы.
- Принстонская и гарвардская архитектуры МП систем.
- МП системы с CISC и RISC наборами команд.
- Структура типового микропроцессора.
- Последовательность выполнения операций микропроцессором.
- Процессор МП системы. Устройство управления. АЛУ. Аккумулятор.
- Память МП системы.
- Регистры МП системы. Регистры общего назначения.
- Счетчик команд. Регистр адреса.
- Регистр состояния.
- Стек. Принцип работы стека. Указатель стека.
- Система шин МП системы.
- Типовая структура системы управления на основе микроконтроллера.
- Процессорное ядро MCS-51.
- Процессорное ядро PIC.
- Процессорное ядро ARM.
- Микроконтроллеры семейства Cortex.
- Семейство МК STM-32.
- Цифровая обработка сигналов.
- Архитектура ЦСП.
- Стандартные ЦСП, улучшенные стандартные ЦСП, ЦСП с архитектурой VLIW, суперскалярные ЦСП, гибридные ЦСП.
- Семейство AVR-контроллеров.
- Выводы микроконтроллера ATmega 328. +
- Архитектура контроллеров семейства AVR.
- Память МК AVR.
- РОН AVR. Регистр состояния SREG микроконтроллера семейства AVR.
- Порты ввода-вывода МК семейства AVR. Управление портами.
- Таймеры-счетчики МК семейства AVR. Управление таймерами-счетчиками.
- Сторожевой таймер МК семейства AVR.
- Аналоговый компаратор МК семейства AVR. Работа с компаратором.

- АЦП МК семейства AVR. Работа с АЦП.
- Последовательные интерфейсы МК семейства AVR.
- Прерывания в МК семейства AVR. Вектор состояния программы. Таблица векторов прерываний. Маскирование прерываний. Флаги прерываний.
 - Программная модель AVR-микроконтроллеров. Система команд МК семейства AVR.
 - Арифметические и логические команды ассемблера МК семейства AVR.
 - Команды ветвления ассемблера МК семейства AVR.
 - Команды передачи данных ассемблера МК семейства AVR.
 - Команды работы с битами ассемблера МК семейства AVR.
 - Способы адресации в МК семейства AVR.
 - Прямая регистровая, непосредственная адресация МК семейства AVR.
 - Косвенная, косвенная со смещением, косвенная с предекрементом, косвенная с постинкрементом адресация МК семейства AVR.
 - Относительная адресация, адресация константы МК семейства AVR.
 - Реализация типовых структур алгоритмов. Ветвления.
 - Организация подпрограмм.
 - Прерывания.
 - Программирование микроконтроллеров.
 - Работа в среде AVR Studio.
 - Директивы ассемблера МК семейства AVR.

Практические задания для зачета

- Прочитать содержимое порта A и определить состояния 0-го разряда, при появлении на нем логической «1» вывести «1» в 0-й разряд порта B.
 - Прочитать содержимое порта A, произвести операцию «Исключающее ИЛИ» с прочитанным байтом, вывести результат операции в порт B.
 - Прочитать содержимое порта A, сложить полученные число с константой \$0F, вывести результат операции в порт B.
 - Заполнить 256 ячеек памяти данных, начиная с адреса \$0100 константой \$FF.
 - Составить программу циклического вывода логической «1» поочередно в 8-ми разрядах порта A.
 - Составить программу циклического опроса порта A, при появлении «1» в 0-м разряде вывести «1» в 0-разряд порта B.
 - Составить программу циклического опроса ячейки \$0100 памяти данных, выводить содержимое ячейки в порт A.
 - Прочитать содержимое порта A, при четном результате – вывести прочитанное число в регистр R0, при нечетном – вывести число в регистр R1.
 - Анализ переполнения разрядной сетки при суммировании двух чисел, вводимых из портов A и B, при переполнении – вывод «1» в разряд 0 порта C.
 - Анализ отрицательного результата вычитания чисел, считанных из портов A и B, при отрицательном результате – вывод «1» в разряд 0 порта C.
 - Поменять местами 1-й и 2-й биты в регистре R0, проинвертировать содержимое регистра.

- Поменять местами 3-й и 4-й биты в регистре R1, проинвертировать содержимое регистра.
 - Составить подпрограмму ожидания появления «1» в 7-м разряде порта А. При возникновении события – возврат в основную программу.
 - Составить подпрограмму ожидания появления «0» в 3-м разряде порта В. При возникновении события – возврат в основную программу.
 - Составить программу сложения двух целых 8-разрядных чисел с использованием прямой регистровой адресации РОН, непосредственной адресации, косвенной адресации. Результат сложения в этом и последующих пунктах задания сохранить в ячейке памяти данных \$0100.
 - Написать программу сложения двух чисел, прочитанных из портов А и В с записью результата в ячейку памяти \$0100.
 - Сложить содержимое R1 и R2, вычесть из результата константу \$01, в случае отрицательного результата записать результат в ячейку памяти \$0100.
 - Составить программу пересылки массива из памяти данных по адресам \$0100-\$01FF в память данных по адресам \$0200-\$02FF.
 - В массиве, записанном в памяти данных по адресам \$0100-\$01FF, найти наибольшее число, записать его в R0.
 - В массиве, записанном в памяти данных по адресам \$0200-\$02FF, найти наименьшее число, записать его в R0.
 - Составить программу циклического сдвига содержимого R0 на 4 разряда, после чего проинвертировать содержимое регистра.
 - Сравнить старший и младший полубайты R0, при их неравенстве поменять местами младший и старший полубайты, проинвертировать их.
 - Проанализировать массив памяти данных \$0100-\$01FF, при первом обнаружении в нем числа, равного нулю – адрес числа записать в регистровую пару Z.

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	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</i> <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	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. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.: ISBN 978-5-9729-0138-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/760122> (дата обращения: 25.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Фрунзе, А. В. Микроконтроллеры? Это же просто! Том 1 : практическое руководство / А. В. Фрунзе. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, Додэка-XXI, 2023. - 312 с. - ISBN 978-5-89818-590-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2107962> (дата обращения: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Алиев, М. Т. Интерфейсы микроконтроллеров : учебное пособие / М. Т. Алиев, Т. С. Буканова. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. - 94 с. - ISBN 978-5-8158-2156-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1894121> (дата обращения: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7788. - ISBN 978-5-16-009950-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816816> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

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.

Лаборатория микропроцессоров и интегрированных систем

Перечень основного оборудования:

Лабораторная установка «Основы цифровой и микропроцессорной техники» ОЦМТ1-Н-К - 4 шт. Состав лабораторной установки. Однофазный источник питания. Блок испытания цифровых устройств. Набор миниблоков «Основы цифровой техники». Набор миниблоков «Микроконтроллеры».

Мультиметр Uni-T UT 53 – 4 шт. Ноутбук – 4 шт.

Телевизор LG

Персональный компьютер с параметрами - Intel Core I3-3220, 3.3 GHz, 4Gb RAM, 1 Tb HDD, 21,5”, keyboard, Mouse, LAN, Internet access Ноутбук – 4 шт.

Перечень используемого программного обеспечения:

Общесистемное программное обеспечение Microsoft Windows 7, Общесистемное программное обеспечение Microsoft Office Standart 2010. Россия, 236016, Калининградская обл., г. Калининград, ул. А. Невского, дом № 14, корпус №2, третий этаж, ауд. 309-310.

4.3. Программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

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. ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	- знать 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; - уметь применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач; - владеть 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.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	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 Стьюдента.
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 Гливленко. 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 несмещённой оценки посредством усреднения по достаточной статистике. Полные достаточные статистики. Наилучшие несмещённые 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. 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. Лекция 8. Центральная предельная теорема. Лекция 9. Закон больших чисел.
7	Цепи Маркова.	Лекция 10. Дискретные цепи Маркова 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 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
<ul style="list-style-type: none">• Пространство элементарных событий	ОПК-1	Опрос, решение задач.
<ul style="list-style-type: none">• Биномиальное распределение	ОПК-1	Опрос, решение задач, контрольная работа
<ul style="list-style-type: none">• Случайная величина. Функция распределения.	ОПК-1	Опрос, решение задач
<ul style="list-style-type: none">• Многомерные случайные величины.	ОПК-1	Опрос, решение задач
<ul style="list-style-type: none">• 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.

- Случайная величина. Функция распределения и её свойства.
- Дискретные случайные величины и их описание.
- Примеры дискретных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.
- Абсолютно непрерывные случайные величины их описание. Плотность распределения одномерной случайной величины и ее свойства.
- 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 превзойдет 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 Линдберга.
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)
--------	--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------	---------------------------	--------------------------------------

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 профессиона льной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности 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
Удовлетвори тельный (достаточны й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

- 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН

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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО не требуется.

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.

4.4. Программа дисциплины «Уравнения математической физики»

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
<p>ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной</p>	<p>ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук. ОПК-1.3. Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p>	<p>Знать: теоретические основы естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой в области уравнений математической физики. Уметь: использовать полученные теоретические знания в разработке алгоритмических и программных решений в области уравнений математической физики Владеть: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением методов математической физики.</p>
<p>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,</p>	<p>ОПК-3.1 – Разрабатывает алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей ОПК-3.2 – Создает информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных ОПК-3.3. Применяет тесты и средства тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным</p>	<p>Знать: основные понятия и определения курса; методы решения основных уравнений математической физики: волнового уравнения, уравнения теплопроводности, уравнения Пуассона. Уметь: использовать полученные теоретические знания в разработке информационных и имитационных моделей физических процессов, приводящихся к уравнениям математической физики. Владеть: способностью решать и модифицировать математические модели для решения задач с применением методов математической физики.</p>

образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	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.

№ 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 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. 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.

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	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

	каноническому виду. Постановка краевых задач для уравнений математической физики	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 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. 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: 1. Однородное уравнение и однородные граничные условия; 2. Неоднородное уравнение и однородные граничные условия; 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. № 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 ОПК-3	письменно
Тема 2. Задача Коши для волнового уравнения.	ОПК-1 ОПК-3	письменно
Тема 3. Задача Коши для уравнения теплопроводности.	ОПК-1 ОПК-3	письменно
Тема 4 Гармонические функции. Уравнения Лапласа и Пуассона.	ОПК-1 ОПК-3	письменно
Тема 5. Задача Штурма-Лиувилля.	ОПК-1 ОПК-3	письменно
Тема 6. Метод Фурье для уравнений параболического и гиперболического типа.	ОПК-1 ОПК-3	письменно
Тема 7. Обобщенные функции.	ОПК-1 ОПК-3	письменно
Тема 8. Вариационный метод для решения задач для уравнений эллиптического типа.	ОПК-1 ОПК-3	письменно

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:

Тема 1. Классификация уравнений математической физики. Приведение уравнений к каноническому виду. Постановка краевых задач для уравнений математической физики

	Вопрос теста	Варианты ответов	
Оценка	При $\Delta > 0$	параболическим	

«удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	уравнение является:	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 $x^2U_{xx} - 2xyU_{xy} + y^2U_{yy} + U_x = 0$ 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 уровень освоения компетенции	Уравнение вида $U_{tt} = a^2U_{xx} + g(x,t)$ Является ... уравнением	1. Уравнением теплопроводности 2. Уравнением волновым 3. Уравнением Пуассона
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Какое из перечисленных граничных условий задает свободное закрепление концов струны	$U(0,t)=0, U_x(1,t) + hU(1,t)=0$ $U_x(0,t)=0, U(1,t)=0$ $U(0,t)=0, U(1,t)=0$ $U_x(0,t)=0, U_x(1,t)=0$
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Решение классической задачи Коши волнового уравнения $U_{tt} = U_{xx} + 6,$ $U_t(x,0) = 4x,$ $U(x,0) = x^2,$ имеет вид	$U(x,t) = 2(x-2t) - (x+2t)$ $U(x,t) = (x+2t)^2$ $U(x,t) = (x+2t)$ $U(x,t) = 2(x-2t) + (x+2t)$

Тема 3. Задача Коши для уравнения теплопроводности

	Вопрос теста	Варианты ответов				
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Какое из названий подходит для уравнения $U_t - a^2 U_{xx} = f(x,t)$	<table border="1"> <tr><td>Волновое уравнение</td></tr> <tr><td>Уравнение теплопроводности</td></tr> <tr><td>Уравнение Пуассона</td></tr> <tr><td>Уравнение Лапласа</td></tr> </table>	Волновое уравнение	Уравнение теплопроводности	Уравнение Пуассона	Уравнение Лапласа
Волновое уравнение						
Уравнение теплопроводности						
Уравнение Пуассона						
Уравнение Лапласа						
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Решение классической задачи теплопроводности $U_t = U_{xx} + t + \exp t$, $U(x,0) = 2$, имеет вид	<table border="1"> <tr><td>$U(x,t) = 1 + \exp t + t^2/2$</td></tr> <tr><td>$U(x,t) = (\sin t + 2t)^2$</td></tr> <tr><td>$U(x,t) = (5 + 2t)$</td></tr> <tr><td>$U(x,t) = 2 - 2t + 3t^2$</td></tr> </table>	$U(x,t) = 1 + \exp t + t^2/2$	$U(x,t) = (\sin t + 2t)^2$	$U(x,t) = (5 + 2t)$	$U(x,t) = 2 - 2t + 3t^2$
$U(x,t) = 1 + \exp t + t^2/2$						
$U(x,t) = (\sin t + 2t)^2$						
$U(x,t) = (5 + 2t)$						
$U(x,t) = 2 - 2t + 3t^2$						
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Решение классической задачи теплопроводности $U_t = U_{xx} + 3t^2$, $U(x,0) = \sin x$, имеет вид	<table border="1"> <tr><td>$U(x,t) = 1 + \exp t + t^2/2$</td></tr> <tr><td>$U(x,t) = t^3 + \exp(-t) \sin(x)$</td></tr> <tr><td>$U(x,t) = 5 + \cos(t)$</td></tr> <tr><td>$U(x,t) = 2 - 2t + \cos x$</td></tr> </table>	$U(x,t) = 1 + \exp t + t^2/2$	$U(x,t) = t^3 + \exp(-t) \sin(x)$	$U(x,t) = 5 + \cos(t)$	$U(x,t) = 2 - 2t + \cos x$
$U(x,t) = 1 + \exp t + t^2/2$						
$U(x,t) = t^3 + \exp(-t) \sin(x)$						
$U(x,t) = 5 + \cos(t)$						
$U(x,t) = 2 - 2t + \cos x$						

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 2. Пуассона 3. Гельмгольца						
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Установите соответствие	<table border="1"> <tr> <td>$\Delta u = 0$</td> <td>Волновое</td> </tr> <tr> <td>$U_t - a^2 U_{xx} = f(x,t)$</td> <td>теплопроводности</td> </tr> <tr> <td>$U_{tt} + a^2 U_{xx} = f(x,t)$</td> <td>Лапласа</td> </tr> </table>	$\Delta u = 0$	Волновое	$U_t - a^2 U_{xx} = f(x,t)$	теплопроводности	$U_{tt} + a^2 U_{xx} = f(x,t)$	Лапласа
$\Delta u = 0$	Волновое							
$U_t - a^2 U_{xx} = f(x,t)$	теплопроводности							
$U_{tt} + a^2 U_{xx} = f(x,t)$	Лапласа							
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Уравнение Лапласа в полярной системе имеет вид	<table border="1"> <tr><td>$(T_{\rho\rho})^2 - (T_{\varphi\varphi})^2 = 0$</td></tr> <tr><td>$T_{\rho\rho} + T_{\rho}/\rho + T_{\varphi\varphi}/\rho^2 = 0$</td></tr> <tr><td>$T_{\rho\rho} + T_{\rho}/\rho - T_{\varphi\varphi}/\rho^2 = 0$</td></tr> <tr><td>$(T_{\rho\rho})^2 + (T_{\varphi\varphi})^2 = 0$</td></tr> </table>	$(T_{\rho\rho})^2 - (T_{\varphi\varphi})^2 = 0$	$T_{\rho\rho} + T_{\rho}/\rho + T_{\varphi\varphi}/\rho^2 = 0$	$T_{\rho\rho} + T_{\rho}/\rho - T_{\varphi\varphi}/\rho^2 = 0$	$(T_{\rho\rho})^2 + (T_{\varphi\varphi})^2 = 0$		
$(T_{\rho\rho})^2 - (T_{\varphi\varphi})^2 = 0$								
$T_{\rho\rho} + T_{\rho}/\rho + T_{\varphi\varphi}/\rho^2 = 0$								
$T_{\rho\rho} + T_{\rho}/\rho - T_{\varphi\varphi}/\rho^2 = 0$								
$(T_{\rho\rho})^2 + (T_{\varphi\varphi})^2 = 0$								

--	--	--

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:

$$z(x, x) = \sin x, \quad \{z'_y(x, x) = \cos x.$$

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:

$$z(x, 0) = x, \quad z(0, y) = y^2.$$

Решить задачу Коши для волнового уравнения

$$1. u_{tt} = \Delta u + txy; \quad u|_{t=0} = \sin x \sin 2y, \quad u_t|_{t=0} = \sin 2x \sin y.$$

$$u_{tt} = \Delta u + \sin t \sin x \sin y; \quad u|_{t=0} = x^2 y, \quad u_t|_{t=0} = xy^2.$$

Решить задачу Коши для уравнения теплопроводности.

$$1. 4u_t = \Delta u + t \sin x \cos y; \quad u|_{t=0} = e^{-(x^2+y^2)}.$$

$$u_t = 4\Delta u + t^2; \quad u|_{t=0} = \sin(3xy).$$

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)

- Гармонические функции в неограниченных областях.
- .Единственность решения задачи Коши для уравнения теплопроводности.
- Методы построения функции Грина.
- .Устойчивость задачи Коши для уравнения колебаний струны.
- . Обобщенное решение задачи Коши.
- Обоснование метода Фурье для уравнения теплопроводности.
- .Интегральное представление для гармонических функций.
- .Смешанная задача для уравнения колебаний струны.
- .Краевые задачи для полуограниченной струны.
- .Теоремы единственности для решения краевых задач.
- .Основные свойства гармонических функций.
- .Обоснование метода Фурье для уравнения колебаний струны.
- .Формулы Грина для оператора Лапласа.
- .Смешанная задача для уравнения теплопроводности.
- .Задача Дирихле для круга.
- .Функция Грина задачи Штурма-Лиувилля.
- .Метод сферических средних.
- .Пространства Соболева.
- .Обоснование формулы Пуассона (для круга).
- .Функционал энергии. Обобщенное решение уравнения $\Delta u=f$.
- .Решение задачи Дирихле для шара.
- .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)
--------	--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------	---------------------------	--------------------------------------

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 профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности 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
Удовлетвори тельный (достаточно й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	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: 30.03.2023). – 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: 30.03.2023). – 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: 30.03.2023). – 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.Н3(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.Н3(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.Н3(2)

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО не требуется.

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.

4.5. Программа дисциплины «Численные методы»

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; ОПК-2.2. Использует современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	знать: методы системного подхода для решения поставленных задач с помощью информационно-коммуникационных технологии уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, решать стандартные задачи профессиональной деятельности владеть: 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	ОПК-3.1 – Разрабатывает алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей ОПК-3.2 – Создает информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных ОПК-3.3. Применяет	знать: - основные численные методы интерполяции, дифференцирования, интегрирования; - основные приближенные методы решения дифференциальных уравнений; - методы вычислительной алгебры; уметь: применять численные методы к задачам математического моделирования. владеть: - методами построения численных моделей для заданных математических моделей - методами применения в профессиональной деятельности знаний математических основ информатики

соответствие стандартам исходным требованиям	и	тесты и средства тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным 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 раздела	Содержание раздела
1	Приближенные вычисления. Погрешности. Сходимость. Устойчивость	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. 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. 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. Сплаины. Многочлен Лагранжа. Многочлен Ньютона. Точность интерполяции. Лекция 8. Метод наименьших квадратов. 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. 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. Лекция 13. Квазилинейное уравнение. Разрывные решения. Консервативные схемы. Системы уравнений. Характеристики.
8	Решение дифференциальных	Лекция 13. Волновое уравнение. Явные и

	уравнений гиперболического типа.	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*

- Решение нелинейных уравнений
- Системы линейных уравнений
- Приближенное вычисление интегралов
- Численное интерполирование и дифференцирование
- Решение обыкновенных дифференциальных уравнений
- Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка в частных производных.
- Решение дифференциальных уравнений гиперболического типа.
- Решение дифференциальных уравнений параболического типа.
- 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 ОПК 3	Защита лабораторных работ. Тест
Решение нелинейных уравнений	ОПК 2 ОПК 3	Защита лабораторных работ. Тест
Системы линейных уравнений	ОПК 2 ОПК 3	Защита лабораторных работ. Тест
Приближенное вычисление интегралов	ОПК 2 ОПК 3	Защита лабораторных работ. Тест
Численное интерполирование и дифференцирование	ОПК 2 ОПК 3	Защита лабораторных работ. Тест
Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	ОПК 2 ОПК 3	Защита лабораторных работ. Тест
Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка в частных производных.	ОПК 2 ОПК 3	Защита лабораторных работ. Тест
Решение дифференциальных уравнений гиперболического типа.	ОПК 2 ОПК 3	Защита лабораторных работ. Тест
Решение дифференциальных уравнений параболического типа.	ОПК 2 ОПК 3	Защита лабораторных работ. Тест
Решение дифференциальных уравнений эллиптического типа.	ОПК 2 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 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 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: $\frac{|I - I_n|}{|I|}$, 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 № 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.

$$\begin{aligned} \text{Пусть} \quad & y = f(x, y); x_i \in [a, b] \text{ и } y(a) = y_0 \\ \text{Тогда} \quad & y_i = y_{i-1} + (x_i - x_{i-1}) f(x_{i-1}, y_{i-1}), i = 1, 2, \dots, n \\ \text{Точность метода на шаге} \quad & O(h^2), \text{ на отрезке в целом } O(h) \end{aligned}$$

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.

$$\begin{aligned} k_1 &= hf(x_k, y_k), \\ k_2 &= hf(x_k + h/2, y_k + k_1/2), \\ k_3 &= hf(x_k + h/2, y_k + k_2/2), \\ k_4 &= hf(x_k + h, y_k + k_3), \\ y_{k+1} &= 1/6(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4), \quad y_{k+1} = y_k + y_k, \quad x_{k+1} = x_k + h. \end{aligned}$$

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-Кутта 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 $y(x, y)$, 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.

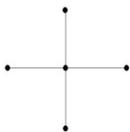
Погрешность решения, найденного этими методами, оценивается величиной $O(p, h^q)$, где p, q - порядок метода.

Задание.

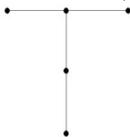
Решить волновое уравнение

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 $O(h^p, h^q)$, где p, q - порядок метода.

Задание.

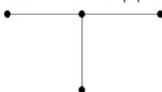
Решить параболическое уравнение

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

$$x_i [a, b], y_j [c, d]$$

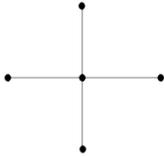
Задание.

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. Умение самостоятельно принимать решение, решать</i>	отлично	зачтено	86-100

		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

- 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: 24.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

- 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 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: 24.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;

- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

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.

5. Программа практики

«Не предусмотрена».

6. Программа итоговой аттестации по модулю

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления оценки по каждому элементу модуля.

Оценка по модулю рассчитывается по формуле:

$$R_j^{mod} = \frac{k_1 R_1 + k_2 R_2 + k_3 R_3 + \dots + k_n R_n + k_{np} R_{np} + R_{куп}}{k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_{np}}$$

Где:

$R_j^{\text{мод}}$ – i 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

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – i оценки по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – i оценка по практике

$R_{\text{кур}}$ – i 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 МОДУЛЯ

Модуль 5. Искусственный интеллект

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

Составители:

- Верещагин Сергей Дмитриевич, к. ф.-м.н., доцент
- Верещагин Михаил Дмитриевич, к. ф.-м.н., доцент
- Мищук Богдан Ростиславович, к. ф.-м.н., доцент

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.,
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

Содержание

1. Название образовательного модуля «Модуль 5. Искусственный интеллект»
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1. Программа дисциплины «Методы машинного обучения»
 - 4.2. Программа дисциплины «Анализ и визуализация данных»
5. Программа практики
6. Программа итоговой аттестации по модулю

1. Название модуля: Модуль 5. Искусственный интеллект

2. Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи:

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития профессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Ознакомление студентов с комплексом современных технологий и концепций, в области прикладного искусственного интеллекта.
- Способствовать формированию у обучающихся практических навыков по статистическому анализу данных.
- Формировать у обучающихся базовые знания о современных задачах анализа данных и методов их решения, включая анализ соцсетей, текстов, построение ансамблей алгоритмов, в том числе с помощью алгебраического подхода к решению задач классификации.

2.2. Образовательные результаты выпускника

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 ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения	Знать: основные принципы решения задач машинного обучения и анализа данных Уметь: создавать алгоритмические модели типовых задач, проводить спецификацию задачи, реализовывать программы на алгоритмических языках высокого уровня, интерпретировать полученные результаты Владеть: пониманием методов построения машинного обучения и анализа данных
ПК-7. Способен осуществлять сбор	ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых	Знать: виды представления данных, методы поиска и парсинга

и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	источниках, специализированных библиотеках и репозиториях ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	данных, уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных), основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science Уметь: 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 Владеть: 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 выборки
----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере ИТ. 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.

4. Программы дисциплин модуля

4.1. Программа дисциплины «Методы машинного обучения».

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 ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения	Знать: основные принципы решения задач машинного обучения и анализа данных Уметь: создавать алгоритмические модели типовых задач, проводить спецификацию задачи, реализовывать программы на алгоритмических языках высокого уровня, интерпретировать полученные результаты Владеть: 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	Тема 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	Тема 2. Постановка основных задач	Обучение с учителем (с размеченными данными / метками) целевая функция объект метка классификация Прогнозирование Пространство объектов признаков пространство Извлечение признаков

		<p>Визуализация задач функции ошибки эмпирический риск обучающая выборка Задачи оптимизации в обучении Модель алгоритмов Алгоритм Обучение Обобщающая способность Схема решения задачи машинного обучения Как решаются задачи Обучение без учителя /с неразмеченными данными Обучение с частично размеченными данными трансдуктивное обучение Обучение с подкреплением Структурный вывод Активное обучение Онлайн-обучение Transfer Learning Multitask Learning Feature Learning Проблемы в машинном обучении Примеры модельных задач</p>
3	Тема 3. Математика в машинном обучении: краткий обзор	<p>Бритва Оккама Теорема о бесплатном сыре Футбольный оракул Сведения из ТВиМС Задание распределений Средние и отклонения Условная плотность, маргинализация и обуславливание Точечное оценивание Оценка максимального правдоподобия Дивергенция Кульбака-Лейблера ковариация и корреляция Оценка плотности гистограммного подхода Парзеновский подход Нормальное распределение Центральная предельная теорема Теория информации Проклятие размерности Сингулярное разложение матрицы (SVD) матричное дифференцирование</p>
4	Тема 4. Оптимизация	<p>Методы безусловной оптимизации Методы нулевого порядка Методы первого порядка</p>

		<p>Методы второго порядка</p> <p>Градиентный спуск</p> <p>Наискорейший градиентный спуск</p> <p>Стохастический градиентный спуск</p> <p>Обучение: Пакетное, онлайн, по минибатчам</p> <p>Метод градиентного спуска в машинном обучении</p> <p>Стационарные точки</p> <p>Метод Ньютона</p> <p>Квази-ньютоновские методы</p> <p>Оптимизация с ограничениями</p>
5	Тема 5. Метрические алгоритмы	<p>Метрические алгоритмы (distance-based)</p> <p>Ближайший центроид (Nearest centroid algorithm)</p> <p>Подход, основанный на близости</p> <p>kNN в задаче классификации</p> <p>kNN в задаче регрессии</p> <p>Обоснование 1NN</p> <p>Ленивые (Lazy) и нетерпеливые (Eager) алгоритмы</p> <p>Весовые обобщения kNN</p> <p>Различные метрики: Минковского, Евклидова, Манхэттенская, Махало-нобиса, Canberra distance, Хэмминга, косинусное, расстояние Джаккарда, DTW, Левенштейна</p> <p>Приложения метрического-го подхода: нечёткий матчнинг таблиц, Ленкор, в DL, классификация текстов</p> <p>Эффективные методы поиска ближайших соседей</p> <p>Регрессия Надарая-Ватсона</p>
6	Тема 6. Линейные методы	<p>Линейная регрессия</p> <p>Обобщённая линейная регрессия</p> <p>Проблема вырожденности матрицы</p> <p>Регуляризация. Основные виды регуляризации</p> <p>Гребневая регрессия (Ridge Regression)</p> <p>LASSO (Least Absolute Selection and Shrinkage Operator)</p> <p>Elastic Net</p> <p>Селекция признаков</p> <p>Ошибка с весами</p> <p>Устойчивая регрессия (Robust Regression)</p> <p>Линейные скоринговые модели в задаче бинарной классификации</p>

		Логистическая регрессия Probit-регрессия Многоклассовая логистическая регрессия Линейный классификатор Перцептрон Оценка функции ошибок через гладкую функцию
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6 семестр

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1	Тема 7. Деревья решений.	Деревья решений (CART) Предикаты / ветвления Ответы дерева Критерии расщепления в задачах классификации: Missclassification criteria, энтропийный, Джини Критерии остановки при построении деревьев Проблема переобучения для деревьев Подрезка (post-pruning) Классические алгоритмы построения деревьев решений: ID3, C5.0 Важности признаков Проблема пропусков (Missing Values) Категориальные признаки Сравнение: деревья vs линейные модели
2	Тема 8. Контроль качества и выбор модели	Проблема контроля качества Выбора модели (Model Selection) в широком смысле Правила разбиения выборки Отложенный контроль (held-out data, hold-out set) Скользящий контроль (cross-validation) Бутстреп (bootstrap) Контроль по времени (out-of-time-контроль) Локальный контроль Кривые обучения (Learning Curves) Перебор параметров
3	Тема 9. Ансамблирование в машинном обучении	Ансамбли алгоритмов: примеры и обоснование комитеты (голосование) / усреднение Бэггинг Кодировки / перекодировки ответов, ECOC

		<p>Стекинг и блендинг</p> <p>Бустинг: AdaBoost, For-ward stagewise additive modeling (FSAM)</p> <p>«Ручные методы»</p> <p>Однородные ансамбли</p>
4	Тема 10. Методы, основанные на деревьях: случайный лес, бустинг	<p>Случайный лес, его параметры, их настройка</p> <p>Бэггинг и ООВ (out of bag)</p> <p>Важность признаков</p> <p>Близость (Proximity) с помощью RF</p> <p>Extreme Random Trees</p> <p>Градиентный бустинг над деревьями, его параметры, современные реализации,</p> <p>Продвинутые методы оптимизации</p>
5	Тема 11. Введение в рекомендательные системы	<p>Рекомендательные системы</p> <p>Персонализация, онлайн и оффлайн рекомендации</p> <p>Рекомендация по контенту (content based methods)</p> <p>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>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>Современные тренды в практике построения рекомендательных систем</p>
6	Тема 12. Сложность алгоритмов, переобучение, смещение и разброс	<p>Проблема обобщения</p> <p>Переобучение</p> <p>Недообучение</p> <p>Сложность алгоритмов</p> <p>Смещение и разброс</p> <p>Способы борьбы с переобучением</p>

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	Тема 1. Терминология	Лекция 1. Понятийный аппарат
2	Тема 2. Постановка основных задач	Лекция 2. Обучение с учителем Лекция 3. Обучение без учителя Лекция 4. Обучение с подкреплением
3	Тема 3. Математика в машинном обучении: краткий обзор	Лекция 5. Бритва Оккама Лекция 6. Оценка максимального правдоподобия. Дивергенция Кульбака-Лейблера ковариация и корреляция Лекция 7. Теория информации
4	Тема 4. Оптимизация	Лекция 8. Методы безусловной оптимизации Лекция 9. Обучение: Пакетное, онлайн, по минибатчам Лекция 10. Оптимизация с ограничениями
5	Тема 5. Метрические алгоритмы	Лекция 11. Метрические алгоритмы (distance-based) Лекция 12. Ленивые (Lazy) и нетерпеливые (Eager) алгоритмы Лекция 13. Приложения метрическо-го подхода: нечёткий матчинг таблиц, Ленкор, в DL, классификация текстов Лекция 14. Эффективные методы поиска ближайших соседей Регрессия Надарая-Ватсона
6	Тема 6. Линейные методы	Лекция 15. Линейная регрессия. Обобщённая линейная регрессия Лекция 16. Гребневая регрессия (Ridge Regression) Лекция 17. Устойчивая регрессия (Robust Regression) Лекция 18. Многоклассовая логистическая регрессия

--	--	--

6 семестр

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1	Тема 7. Деревья решений.	Лекция 1. Деревья решений (CART)
2	Тема 8. Контроль качества и выбор модели	Лекция 2. Проблема контроля качества Выбора модели (Model Selection) в широком смысле Лекция 3. Скользящий контроль (cross-validation) Бутстреп (bootstrap) Лекция 4. Кривые обучения (Learning Curves). Перебор параметров
3	Тема 9. Ансамблирование в машинном обучении	Лекция 5. Ансамбли алгоритмов: примеры и обоснование комитеты (голосование) / усреднение Бэггинг Лекция 6. Кодировки / перекодировки ответов, ECOC Стекинг и блендинг Лекция 7. Бустинг: AdaBoost, Forward stagewise additive modeling (FSAM) «Ручные методы» Однородные ансамбли
4	Тема 10. Методы, основанные на деревьях: случайный лес, бустинг	Лекция 8-9. Случайный лес, его параметры, их настройка Бэггинг и ООВ (out of bag) Важность признаков Близость (Proximity) с помощью RF Extreme Random Trees Лекция 10-11. Градиентный бустинг над деревьями, его параметры, современные реализации, Продвинутое методы оптимизации
5	Тема 11. Введение в рекомендательные системы	Лекция 12. Рекомендательные системы Персонализация, онлайн и оффлайн рекомендации Рекомендация по контенту (content based methods) Лекция 13. Коллаборативная фильтрация:

		<p>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	<p>Тема 12. Сложность алгоритмов, переобучение, смещение и разброс</p>	<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
Тема 1. Терминология	ПК-4	тест
Тема 2. Постановка основных задач	ПК-4	тест
Тема 3. Математика в машинном обучении: краткий обзор	ПК-4	тест
Тема 4. Оптимизация	ПК-4	тест
Тема 5. Метрические алгоритмы	ПК-4	тест
Тема 6. Линейные методы	ПК-4	тест
Тема 7. Деревья решений.	ПК-4	тест
Тема 8. Контроль качества и выбор модели	ПК-4	тест
Тема 9. Ансамблирование в машинном обучении	ПК-4	тест
Тема 10. Методы, основанные на деревьях: случайный лес, бустинг	ПК-4	тест
Тема 11. Введение в рекомендательные системы	ПК-4	тест
Тема 12. 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 матожидание 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)

- Парзенковский 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 $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$.

2

- При минимизации функции x^2 методом градиентного спуска с темпом 1.0 и начальной точкой 1.0, какая будет оценка 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 $x+2y \geq 1$ (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 $Xw=y$, $W=[[1, 1], [1, 2], [1, 3]]$, $y=[1,2,1]$ 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 перцептронного 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 .

2

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 к 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 объёма 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

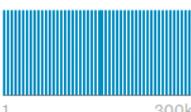
5 - пятница

6 - суббота

7 - воскресенье

Данные в просмотрщике платформы inclass.kaggle

train.csv (142.76 MB)

	id	visits
		300000 unique values
1	1	30 84 126 135 137 179 242 342 426 456 460 462 483 594 600 604 704 723 744 787 804 886 924 928 946 954 1039 1040 1052
2	2	24 53 75 134 158 192 194 211 213 238 251 305 404 418 458 476 493 571 619 731 739 759 761 847 883 943 962 981 983 1036 1046
3	3	51 143 173 257 446 491 504 510 559 616 719 735 769 800 833 853 856 867 882 916 929 937 944 954 956 968 1007 1052 1071 1078 1094 1096

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

5 семестр

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачет

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:

- Терминология: Наука о данных (Data Science), Статистика (Statistics), Искусственный интеллект (Artificial Intelligence), Анализ данных (Data Mining), Машинное обучение (Machine learning), Большие данные (Big Data)
- Обучение с учителем (с размеченными данными / метками): целевая функция, объект, метка, классификация, прогнозирование
- Пространство объектов, признаковое пространство, извлечение признаков, визуализация задач
- Функции ошибки, эмпирический риск, обучающая выборка, задачи оптимизации в обучении, обобщающая способность
- Модель алгоритмов, алгоритм, обучение, схема решения задачи машинного обучения
- Обучение без учителя / с неразмеченными данными, обучение с частично размеченными данными, трансдуктивное обучение
- Обучение с подкреплением, структурный вывод, активное обучение, онлайн-обучение, Transfer Learning, Multitask Learning, Feature Learning
- Математика в машинном обучении: бритва Оккама, теорема о бесплатном сыре, футбольный оракул, теория информации, проклятие размерности, сингулярное разложение матрицы (SVD), матричное дифференцирование
- 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
- Оценка плотности: гистограммный подход, Парзеновский подход
- 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

- Градиентный спуск, наискорейший градиентный спуск, стохастический градиентный спуск, обучение: Пакетное, онлайн, по минибатчам
- 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
- Весовые обобщения kNN, регрессия Надарая-Ватсона
- Различные метрики: Минковского, Евклидова, Манхэттенская, Махаланобиса, Canberra distance, Хэмминга, косинусное, расстояние Джаккарда, DTW, Левенштейна, приложения метрического подхода: нечёткий матчинг таблиц, Ленкор, в DL, классификация текстов, эффективные методы поиска ближайших соседей
- 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
- Селекция признаков, ошибка с весами, устойчивая регрессия (Robust Regression)
- Линейные скоринговые модели в задаче бинарной классификации, логистическая регрессия, Probit-регрессия, многоклассовая логистическая регрессия
- Линейный классификатор, персептрон, оценка функции ошибок через гладкую функцию

6 семестр

Вопросы к экзамену

- Деревья решений (CART), предикаты / ветвления, ответы дерева, критерии расщепления в задачах классификации: Missclassification criteria, энтропийный, Джини, критерии останова при построении деревьев, проблема переобучения для деревьев, подрезка (post-pruning), классические алгоритмы построения деревьев решений: ID3, C5.0
- Важности признаков, проблема пропусков (Missing Values), категориальные признаки, сравнение: деревья vs линейные модели
- Проблема контроля качества, выбора модели (Model Selection) в широком смысле, правила разбиения выборки, кривые обучения (Learning Curves)
- перебор параметров
- Отложенный контроль (held-out data, hold-out set), скользящий контроль (cross-validation), бутстреп (bootstrap), контроль по времени (out-of-time-контроль), локальный контроль

- Ансамбли алгоритмов: примеры и обоснование, комитеты (голосование) / усреднение, бэггинг, кодировки / перекодировки ответов, ESOС
- Стекинг и блендинг, бустинг: AdaBoost, Forward stagewise additive modeling (FSAM), «Ручные методы», однородные ансамбли
- Случайный лес, его параметры, их настройка, бэггинг и OOB (out of bag), важность признаков, близость (Proximity) с помощью RF, Extreme Random Trees
- Градиентный бустинг над деревьями, его параметры, современные реализации, продвинутые методы оптимизации
- 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
- Коллаборативная фильтрация: GroupLens-алгоритм, SVD, SVD++, timeSVD++, адаптация SVD под социальные связи
- Факторизационная машина, факторизационная машина с полями (FFM – field-aware factorization machine)
- Простые методы рекомендаций: FPM – Frequent Pattern Mining, Deep Semantic Similarity Model (DSSM), контекст рекомендации, Knowledge-based Recommendations, важность объяснений (explanations)
- 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 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 перцептронного алгоритма можно решать системы линейных уравнений

Чему равно максимальное значение MC (Missclassification criteria)?

0	0.5	ϵ	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	ЕСОС
---------	----------------	---------	------

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

Пример экзаменационного билета

- Ансамбли алгоритмов: примеры и обоснование, комитеты (голосование) / усреднение, бэггинг, кодировки / перекодировки ответов, ECOC
- Стекинг и блендинг, бустинг: AdaBoost, Forward stagewise additive modeling (FSAM), «Ручные методы», однородные ансамбли
- 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
-----	-----	---	-----

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

- 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: 04.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 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: 04.04.2023). – 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: 04.04.2023). – 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: 04.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

- СУБД PostgreSQL (Свободное ПО, лицензия - Freeware).
- MongoDB (Свободное ПО, лицензия - Freeware).
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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.

4.2. Программа дисциплины «Анализ и визуализация данных»

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	Результаты обучения по дисциплине
-----------------	-----------------------------------------------	-----------------------------------

	(ИДК)	
ПК-7. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	<p>ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях</p> <p>ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения</p>	<p>Знать: виды представления данных, методы поиска и парсинга данных, уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных), основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science</p> <p>Уметь: 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</p> <p>Владеть: 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</p>

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. Множественная линейная регрессия. Проверка гипотез о коэффициентах регрессии. Нелинейная регрессия. 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 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 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 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

- 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.
- 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.
- Эвристические алгоритмы кластерного анализа. Иерархическая кластеризация. Числовые характеристики кластерного разбиения.
- Байесовский подход к задаче классификации. Многомерное гауссовское распределение. Линейный и квадратичный дискриминантный анализ.
- Однофакторная линейная регрессионный.
- Множественная линейная регрессия.
- Проверка гипотез о коэффициентах регрессии.
- 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.</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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать,	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

- 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 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.

- 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.
 - 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.
 - 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.
- 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- СУБД PostgreSQL (Свободное ПО, лицензия - Freeware).
- MongoDB (Свободное ПО, лицензия - Freeware).
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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.

5. Программа практики

«Не предусмотрена».

6. 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 МОДУЛЯ

Модуль 6. Системы искусственного интеллекта

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

Составители:

- Верещагин Сергей Дмитриевич, к. ф.-м.н., доцент
- Верещагин Михаил Дмитриевич, к. ф.-м.н., доцент
- Мищук Богдан Ростиславович, к. ф.-м.н., доцент

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.,
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

Содержание

1. Название образовательного модуля «Модуль 6. Системы искусственного интеллекта»
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1. Программа дисциплины «Генеративные модели в машинном обучении»
 - 4.2. Программа дисциплины «Безопасность систем искусственного интеллекта»
 - 4.3. Программа дисциплины «Интеллектуальные системы»
 - 4.4. Программа дисциплины «Разработка программного обеспечения для систем с искусственным интеллектом»
 - 4.5. Программа дисциплины «Основы обработки больших данных»
5. Программа практики
6. Программа итоговой аттестации по модулю

1. Название модуля: Модуль 6. Системы искусственного интеллекта

2. Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи:

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития профессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Способствовать формированию представлений обучающихся о задачах и методах искусственного интеллекта; о подходах объединения нейросетевых моделей с классическими алгоритмами.
- Формировать у обучающихся базовые знания о принципах построения моделей искусственного интеллекта.
- Способствовать формированию навыков, связанных с основными принципами построения и использования глубоких нейронных сетей для задач компьютерного зрения, обработки текстов и обучения с подкреплением.

2.2. Образовательные результаты выпускника

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 ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения	Знать: 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 Уметь: 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 Владеть: методами и критериями оценки качества моделей

		машинного обучения, а также методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные - обучение с учителем, дескриптивные - обучение без учителя
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 ПК-3.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта	Знать: 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 Уметь: 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 Владеть: 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
ПК-8. Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших	Знать основы современные технологий использования больших данных в различных сферах деятельности; Уметь управлять работами по сопровождению и проектами,

	<p>данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных ПК-8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных</p>	<p>связанными с большими данными; Владеть: практическими навыками проектирования больших данных и использования при разработке и сопровождению задач организационного управления и бизнес-процессы.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере ИТ. 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.

4. Программы дисциплин модуля

4.1 Программа дисциплины «Генеративные модели в машинном обучении»

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	<p>ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения</p> <p>ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей</p> <p>ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения</p>	<p>Знать: принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops, статистические методы анализа данных</p> <p>Уметь: 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</p> <p>Владеть: методами и критериями оценки качества моделей машинного обучения, а также методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные - обучение с учителем, дескриптивные - обучение без учителя</p>

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	<p>Выявление структур в данных. Поиск ассоциативных правил. Алгоритмы apriori и fp-tree.</p> <p>Выявление структур в данных. Тематическое моделирование. Метод главных компонент, кластеризация переменных, самоорганизующиеся отображения.</p> <p>Выявление структур в данных. Кластеризация: иерархическая, метрическая, вероятностная.</p> <p>Предобработка данных для кластеризации.</p>
•	Задача прогнозирования	<p>Проклятие размерности, переобучение, оценка и выбор моделей, валидация и кросс-валидация.</p> <p>Предобработка данных для задачи прогнозирования. Метод k ближайших соседей. .</p> <p>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.</p>
•	Обработка изображений и выделение дополнительной информации.	<p>Архитектуры слоев в сверточных нейросетях. Основные архитектуры для классификации изображений. Методы визуализации работы сверточных нейросетей. Практическая демонстрация работы с использованием библиотеки нейросетевых вычислений pytorch.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
•	Генерация изображений.	<p>Сегментация изображений без учителя и с учителем. Детекция текста и лиц на изображениях.</p> <p>Генерация изображений с помощью генеративно-состязательных сетей и вариационного автокодировщика.</p>
•	Задача статистического языкового моделирования	<p>Задача статистического языкового моделирования. Понятие рекуррентной нейронной сети.</p> <p>Применение рекуррентных нейронных сетей для статистического языкового моделирования</p> <p>Нейронный машинный перевод. Статистический машинный перевод. Модель преобразования последовательностей seq2seq и ее применение для машинного перевода.</p> <p>Механизм внимания. Механизм внимания и его разновидности. Применение внимания в нейронном машинном переводе.</p> <p>Классификации текстов с помощью рекуррентных нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети для классификации текстов. Инициализация параметров и предобучение классификатора.</p> <p>Маскированные языковые модели. Модель BERT.</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
•	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 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

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
<ul style="list-style-type: none"> • Введение в методы интеллектуального анализа данных 	ПК-4	Опрос
<ul style="list-style-type: none"> • Задача прогнозирования. 	ПК-4	Опрос
<ul style="list-style-type: none"> • Обработка изображений и выделение дополнительной информации. 	ПК-4	Опрос
<ul style="list-style-type: none"> • Генерация изображений. 	ПК-4	Опрос
<ul style="list-style-type: none"> • Задача статистического языкового моделирования. 	ПК-4	Опрос
<ul style="list-style-type: none"> • 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 процессе текущего контроля

Практическое задание 1. Наивный байесовский классификатор.

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).

a) Чему равна вероятность $P(v_i | c_j)$ встретить i -ое слово из словаря в случайном документе класса c_j ?

b) Вывести $P(d=(k_1, k_2, \dots, k_{|V|}) | c_j)$ – вероятность того, что случайный документ d , принадлежащий классу c_j , будет состоять из $k_1, k_2, \dots, k_{|V|}$ вхождений слов $v_1, v_2, \dots, v_{|V|}$? Для вывода использовать “наивное” предположение о независимости признаков.

c) Вывести вероятность $P(c_j | d)$, что данный документ принадлежит классу c_j . Для вывода использовать формулу Байеса.

d) Какой класс c_j будет выдан для документа d классификатором, если предположить, что $P(c_j)$ и $P(d | c_j)$ заданы? Как можно оценить вероятность ошибки?

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.

Практическое задание 2. Логистическая регрессия.

1. Посчитайте производную сигмоиды $\sigma(z)$ и выразите его через саму сигмоиду, считая что z — скаляр.

2. Выпишите формулу гипотезы $h(x)$ для логистической регрессии.

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 $h(x)$. Чему равно значение оценочной функции при нулевых весах (сразу после инициализации)?

4. Посчитайте градиент оценочной функции $\nabla L(w)$ для бинарной (двух-классовой) логистической регрессии.

5. Запишите формулу для обновления вектора параметров w при обучении методом градиентного спуска.

6. Докажите, что оценочная функция бинарная кросс-энтропия для бинарной логистической регрессии имеет единственный минимум.

7. Реализуйте логистическую регрессию. С ее помощью обучите анализатор тональности отзывов о фильмах.

Практическое задание 3. Полносвязная нейронная сеть.

1. Посчитайте производную функции $\tanh(z)$ и выразите ее через саму функцию $\tanh(z)$, считая что z — скаляр. Преобразуйте ответ, так, чтобы при вычислении $\tanh(z)$ и ее производной была только одна операция экспоненцирования.

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 ∇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):

- Выявление структур в данных. Поиск ассоциативных правил. Алгоритмы apriori и fp-tree.
- 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.
- Проклятие размерности, переобучение, оценка и выбор моделей, валидация и кросс-валидация.
- Предобработка данных для задачи прогнозирования. Метод k 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.
- Архитектуры слоев в сверточных нейросетях. Основные архитектуры для классификации изображений. Методы визуализации работы сверточных нейросетей.
- 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.
- 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. 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.
- 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.

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,	отлично	зачтено	86-100

		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</i> <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	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. 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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.

4.2 Программа дисциплины «Безопасность систем искусственного интеллекта».

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

Целью дисциплины: обучение слушателей обеспечение 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 ПК-3.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта	Знать: 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 Уметь: применять методы

		<p>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</p> <p>Владеть: 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</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Безопасность систем искусственного интеллекта» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (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
•	Тема 1. Введение в тему атак на модели машинного обучения	Методологические основы комплексной системы защиты информации систем искусственного интеллекта. Определение состава защищаемой информации.
•	Тема 2. 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.
•	Тема 3. 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
•	Тема 1. Введение в тему атак на модели машинного обучения	Лекция 1 «Введение в тему атак на модели машинного обучения»

•	Тема 2. Схемы атак	Лекция 2 «Схемы атак»
•	Тема 3. 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 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 контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине

	компетенции (или её части)	
Введение в тему атак на модели машинного обучения	ПК-3	Опрос
Схемы атак	ПК-3	Опрос
Атаки 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

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):

- Методологические основы комплексной системы защиты информации систем искусственного интеллекта.
- Определение состава защищаемой информации.
- 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.
- Подходы к созданию составительных примеров.
- Атаки отравление.
- Атаки уклонением.
- Атаки извлечением.

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 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	Репродуктивный	Изложение в пределах	удовлетвор		55-70

тельный (достаточны й)	ая деятельность	задач теоретически практически контролируемого материала	курса и	ительно		
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	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: 17.11.2023).
2. 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: 17.11.2023).

Дополнительная литература

1. Katy Warr, « Strengthening Deep Neural Networks», O'Reilly Media, 2019.
- 2.«Adversarial Robustness Toolbox», <https://github.com/Trusted-AI/adversarial-robustness-toolbox>
- 3.«Foolbox», <https://github.com/bethgelab/foolbox>
- 4.«Cleverhans», <https://github.com/cleverhans-lab/cleverhans>

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.

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.

4.3. Программа дисциплины «Интеллектуальные системы»

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	<p>ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения</p> <p>ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей</p> <p>ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения</p>	<p>Знать: 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</p> <p>Уметь: 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</p> <p>Владеть: методами и критериями оценки качества моделей машинного обучения, а также методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные - обучение с учителем, дескриптивные - обучение без учителя</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Интеллектуальные системы» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (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
•	Раздел 1. Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.	- Блок метазнаний. - База знаний). - Управляющая компонента (интерпретатор). - Блок логического вывода. - Блок объяснения принятого решения (1 час).
•	Раздел 2. Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.	- Гибридные системы - Модуль обработки прецедентной информации - Нечеткие системы - Обучающие медицинские системы
•	Раздел 3. Динамические интеллектуальные системы.	- Анализ темпоральных процессов и требования к их учету. - Имитационное моделирование в построении динамических систем. - Анализ динамики процессов в интеллектуальной медицинской системе. - Интеллектуализированный информационно-измерительный комплекс для неотложных состояний.
•	Раздел 4. Инструментарий («оболочки») для извлечения знаний и построения интеллектуальных систем.	- «Оболочки» для поддержки извлечения знаний - Инструментарий для создания интеллектуальных систем - 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
•	Раздел 1. Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.	Лекция 1 «Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.»
•	Раздел 2. Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные	Лекция 2 «Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.»

	системы.	
•	Раздел 3. Динамические интеллектуальные системы.искусственного интеллекта	Лекция 3 «Динамические интеллектуальные системы.искусственного интеллекта»
•	Раздел 4. 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 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 контроли-	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
------------------------------------------	------------------	-------------------------------------------------------

	руемой компетенции (или её части)	текущий контроль по дисциплине
Раздел 1. Архитектура традиционных (классических) систем на основе знаний.	ПК-4	опрос
Раздел 2. Нетрадиционные и нечеткие интеллектуальные системы.	ПК-4	опрос
Раздел 3. Динамические интеллектуальные системы.	ПК-4	опрос
Раздел 4. 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)

- Архитектура интеллектуальных систем?
- Что включает база знаний?
- Работа интерпретатора (управляющей компоненты) интеллектуальной системы?
- Что такое прямой и обратный вывод?
- Варианты построения блока объяснений интеллектуальных систем?
- Архитектура гибридной интеллектуальной системы.
- Виды гибридных интеллектуальных систем?
- Что такое вывод на прецедентах?
- Что такое инструментарий для создания интеллектуальных систем?
- Чем характеризуются обучающие интеллектуальные медицинские системы?
- Каковы особенности динамических интеллектуальных систем ?
- 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)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая)
--------	--------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------	---------------------------	-------------------------------

		сформированности)			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 профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности 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
Удовлетвори тельный (достаточно й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	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: 20.11.2023). – 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

3) 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 1) Козлов В.Н. Введение в математическую теорию зрительного восприятия. – М.: Изд-во центра прикладных исследований при мех.-мат. ф-те МГУ. 2007.
- 2) Вапник В.Н., Червоненкис А.Я. Теория распознавания образов. – М.: Наука, 1974.
- 7) Кудрявцев В.Б., Андреев А.Е., Гасанов Э.Э. Теория тестового распознавания. – М.: «Физматлит», 2007.
- 3) Мейер Д. Теория реляционных баз данных. – М.: Мир, 1987.
- 4) Гасанов Э.Э., Кудрявцев В.Б., Теория хранения и поиска информации. Москва, «Физматлит», 2002..
- 5) Мендельсон Э. Введение в математическую логику. – М.: Наука, 1971.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 –

- www.lms.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;
 - корпоративная платформа;
 - установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
 - GNU C++;
 - Oracle Java;
 - Deductor.
 - среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.

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.

4.4 Программа дисциплины «Разработка программного обеспечения для систем с искусственным интеллектом»

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 ПК-3.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта	Знать: 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 Уметь: 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 Владеть: 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.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 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.
•	Тема 2. Дизайн систем машинного обучения	Основы проектирования ML-систем Обучающие данные Подготовка и отбор признаков Выбор модели, разработка и обучение модели Оценка качества модели
•	Тема 3. Работа с данными	Мониторинг и обучение на потоковых данных
•	Тема 4. Разработка и обучение моделей машинного обучения	Развертывание систем Диагностика ошибок и отказов ML-систем
•	Тема 5. Валидация моделей машинного обучения	Жизненный цикл модели Отслеживание экспериментов и версионирование моделей Сложные модели: временные ряды, модели над графами
•	Тема 6. Подготовка и развертывание систем машинного обучения в промышленной среде	Непредвзятость, безопасность, управление моделями ML инфраструктура и платформы Интеграция ML-систем в бизнес-процессы
•	Тема 7. Обратная связь	Переходная и весовая характеристики динамической системы Частотные характеристики динамических систем Определение устойчивости линейного объекта. Критерии устойчивости линейных систем Устойчивые полиномы. Алгебраические и графические критерии устойчивости Управляемость линейных объектов. Наблюдаемость линейных объектов
•	Тема 8. 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
•	Тема 1. Введение в системы машинного обучения	Лекция 1 «Введение в системы машинного обучения»
•	Тема 2. Дизайн систем машинного обучения	Лекция 2 «Дизайн систем машинного обучения»
•	Тема 3. Работа с данными	Лекция 3 «Работа с данными»
•	Тема 4. Разработка и обучение моделей машинного обучения	Лекция 4 «Разработка и обучение моделей машинного обучения»
•	Тема 5. Валидация моделей машинного обучения	Лекция 5 «Валидация моделей машинного обучения»
•	Тема 6. Подготовка и развертывание систем машинного обучения в промышленной среде	Лекция 6 «Подготовка и развертывание систем машинного обучения в промышленной среде»
•	Тема 7. Обратная связь	Лекция 7 «Обратная связь»
•	Тема 8. 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. 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
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)

- 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.
- Основы проектирования ML-систем
- Обучающие данные
- Подготовка и отбор признаков
- Выбор модели, разработка и обучение модели Оценка качества модели
- Мониторинг и обучение на потоковых данных
- Развертывание систем Диагностика ошибок и отказов ML-систем
- Жизненный цикл модели Отслеживание экспериментов и версионирование моделей Сложные модели: временные ряды, модели над графами
- Непредвзятость, безопасность, управление моделями ML инфраструктура и платформы Интеграция ML-систем в бизнес-процессы
- Переходная и весовая характеристики динамической системы
- Частотные характеристики динамических систем
- Определение устойчивости линейного объекта.
- Критерии устойчивости линейных систем
- Устойчивые полиномы.
- Алгебраические и графические критерии устойчивости
- Управляемость линейных объектов.
- 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	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. 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: 17.11.2023).
2. 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: 17.11.2023).

Дополнительная литература

- Сидельников В.М. Теория кодирования. ФИЗМАТЛИТ, Москва, 2008, с. 322.
- Логачев О.А., Сальников А.А., Смышляев С.В., Яценко В.В. Булевы функции в теории кодирования и криптологии. ЛЕНАНД, Москва, 2015, с. 576.
- Э. Берлекэмп. Алгебраическая теория кодирования. Москва «Мир», 1971.
- Т. Касами, Н. Токура, Ё. Ивадари, Я. Инагаки. Теория кодирования. Москва «Мир», 1978.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- СУБД PostgreSQL (Свободное ПО, лицензия - Freeware).
- MongoDB (Свободное ПО, лицензия - Freeware).
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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.

4.5 Программа дисциплины «Основы обработки больших данных»

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	Знать основы современные технологий использования больших данных в различных сферах деятельности; Уметь управлять работами по сопровождению и проектами, связанными с большими данными; Владеть: проектирования

	<p>архитектуры больших данных ПК-8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных</p>	<p>больших данных и использования при разработке и сопровождению задач организационного управления и бизнес-процессы.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы обработки больших данных» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (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
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 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 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 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 Deersblue 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 помесечных 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 объёмов 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.

Пример билета к экзамену:

Билет № 1

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. Языки поисковых запросов для Hadoop.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательн	Основные признаки	Пятибалль	Двухба	БРС, %
--------	--------------	-------------------	-----------	--------	--------

	описание уровня	выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	шкала (академическая) оценка	шкала, зачет	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, 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

- 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: 04.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 04.04.2023). – 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: 04.04.2023). – 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: 04.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента

- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- СУБД PostgreSQL (Свободное ПО, лицензия - Freeware).
- MongoDB (Свободное ПО, лицензия - Freeware).
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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.

5. Программа практики

«Не предусмотрена».

6. 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

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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения	Знать: принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops, статистические методы анализа данных. Уметь: сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения, использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения Владеть: методами и критериями оценками качества моделей машинного Обучения, а также методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные обучение с учителем.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Нейросетевые методы обработки изображений» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.В.ДВ.08) 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. Базовые методы компьютерного повышения качества изображений	Фильтры Габора. Примеры их применения. Проблемы построения метрики сравнения изображений. Метрики MSE и SSIM. Полная вариация изображений. Ее связь с характеристиками изображений.

		<p>Подавление шума на изображениях с использованием полной вариации.</p> <p>Линейные и нелинейные методы повышения разрешения изображений, метод суперразрешения.</p>
•	<p>Тема 2. Базовые методы компьютерного анализа изображений.</p>	<p>Детектор Харриса для изображений.</p> <p>Простейшие детекторы контуров изображений, детектор контуров изображений Канни.</p> <p>Детектор SIFT.</p> <p>Преобразование Хафа для нахождения прямых линий и кривых второго и более высоких порядков на изображениях.</p>
•	<p>Тема 3. Современные математические методы обработки и анализа изображений.</p>	<p>Метод нерезкого маскирования для изображений. Его применение для оценки степени размытия изображений.</p> <p>Метод повышения резкости изображений, основанный на деформации пиксельной сетки.</p> <p>Изотропная и анизотропная диффузионная фильтрация изображений. Подавление мультипликативного шума на изображениях с помощью анизотропной диффузии.</p> <p>Задачи разреженных представлений. Применение разреженных представлений.</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	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	ПК-4	Опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
математические методы обработки и анализа изображений.		

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:

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 σ 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 форматом 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 L_1 -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)
Повышенны	Творческая	<i>Включает</i>	отлично	зачтено	86-100

й	деятельность	<i>нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно 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. 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: 18.11.2023). – 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 978-5-97000-387-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028080> (дата обращения: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- Денисов А. М. Введение в теорию обратных задач. — Издательство МГУ Москва, 1994. — С. 208.
- Малла С. Применение вейвлетов в обработке сигналов. М.: Мир, 2005.
- 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 ПК-8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных	Знать: 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 Уметь: 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)

		<p>Владеть: принципами и методами анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных, архитектурами и принципами работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 Облаков.	Лекция 5 «Архитектура IaaS 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 (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам 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	ПК-8	Опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
виртуализация.		
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 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) 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); 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 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. 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). - 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: 18.11.2023). - Текст: электронный.

Дополнительная литература

- Таненбаум Э, Уэзеролл Д. Компьютерные сети. — Питер, 2012. — 960 с.

- 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 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 ПК-1.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей ПК-1.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	Знать: <ul style="list-style-type: none">• 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• методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей

		<p>проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта</p> <ul style="list-style-type: none">• 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 <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">• определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта• осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей</p> <ul style="list-style-type: none">• 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• осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных) <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">• инструментальными средствами решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей• 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
--	--	------------

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 Нерекурсивные фильтры. Симметричные фильтры. Рекурсивные фильтры. Формы реализации дискретных фильтров. Каноническая форма. Транспонированная форма. Последовательная (каскадная) форма. Параллельная форма Проектирование дискретных фильтров. Синтез рекурсивных фильтров по аналоговому прототипу. Метод билинейного z-преобразования. Метод

		инвариантной импульсной характеристики. 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 выяснения 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.	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 ω 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
- ωt_0 , с изменения модуля (амплитудной функции) спектра
- ωt_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 изменения 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

- $O(N \log(N))$
- $O(pN)$
- $O(N^p)$
- $O(N^2)$

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 3×3 наблюдаются следующие значения пикселей:

$$\begin{array}{l}
 \text{а)} \begin{pmatrix} 5 & 6 & 5 \\ 3 & 7 & 12 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \quad \text{б)} \begin{pmatrix} 2 & 4 & 7 \\ 11 & 8 & 10 \\ 7 & 10 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{в)} \begin{pmatrix} 4 & 3 & 8 \\ 2 & 12 & 6 \\ 7 & 5 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{г)} \begin{pmatrix} 10 & 9 & 6 \\ 9 & 0 & 1 \\ 7 & 11 & 8 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

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 E имеются следующие гистограммы яркости: гистограмма А: **(0,0,10000,0)**, гистограмма D: **(9400,600,0,0)**, гистограмма E: **(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
Удовлетвор	Репродуктивная	Изложение в	удовлетворител		55-70

и тельный (достаточны й)	деятельность	пределах задач курса теоретически и практически контролируемог о материала	но		
Недостатон ый	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Не удовлетворител ьно	Не зачтен о	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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 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 ПК-6.1. 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 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

«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. Ведение 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 символьного 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. Введение 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 задач математической физики.	Лекция 4 «Применение методологии быстрого автоматического дифференцирования при решении 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	Лекция 6 «Применение машинного обучения для параметризации Гамильтониана электронной системы в приближении сильной связи (ПСС).»

	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 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 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	ПК-6	Опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
системы в приближении сильной связи (ПСС).		
Тема 7. Моделирование металл-оксидного полупроводникового полевого транзистора на основе InSe (MOSFET).	ПК-6	Опрос
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 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	<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. 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
4. Моралес Мигель. Грокаем 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: 18.11.2023). - 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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 коммуникации

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: 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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д.Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 дисциплины: 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 стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели. УК-3.2. Осуществляет обмен информацией с другими членами команды. осуществляет презентацию результатов работы команды УК-3.3. Адаптируется в профессиональном коллективе.	<ul style="list-style-type: none">• Знать основы стратегирования коммуникации и принципы поэтапного достижения стратегии.• Уметь определить содержание стратегии, тактики и приемы ее реализации, построить коммуникацию в группе с помощью вербальных и невербальных средств.• Владеть 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. Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения на русском и иностранном языке УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом социокультурных особенностей УК-4.3. Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик при ведении деловых переговоров.	<ul style="list-style-type: none">• Знать особенности межличностной устной и письменной коммуникации как вида коммуникации, применение средств реализации такого общения в диалоговой форме на русском и иностранном языках.• Уметь определить характер делового общения, построить деловую письменную коммуникацию с помощью вербальных и невербальных средств.• Владеть навыками ведения деловых переговоров, навыками планирования и реализации стратегии и тактик во время проведения деловых переговоров.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы коммуникации» представляет собой дисциплину обязательной части (Б1.О.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 раздела	Содержание раздела
1	Введение в теорию коммуникации. Узкое и широкое понимание коммуникации. Структура коммуникативного акта.	Актуальность знаний основ коммуникации. Определения коммуникации. Разные научные подходы в определении коммуникации. Основные факторы, определяющие процесс коммуникации: коммуникатор, аудитория, канал коммуникации, сообщение. Понятия узкого определения коммуникации: социальный субъект, эффективное синхронное и диахронное взаимодействие, информация, имеющая смысл для коммуникантов. Понятия широкого определения коммуникации: субъект из мира живой природы, способный к автономному поведению; эффективное синхронное и диахронное взаимодействие,

		информация, имеющая смысл для коммуникантов. Трехкомпонентная, четырехкомпонентная структуры коммуникации, структура Шеннона-Якобсона, Е. Клюева, Лассуэлла.
2	Современные модели коммуникации, их особенности. Виды коммуникации.	20-ый век в науке о коммуникации: модели математическая, кибернетическая, социально-психологическая, транзакционная. Модели массовой коммуникации. Виды коммуникации: вербальная и невербальная, контактная и дистантная, непосредственная и опосредованная, монологическая, диалогическая, полилогическая; межличностная, групповая, массовая.
3	Вербальная и невербальная коммуникация	Цель и средства вербальной коммуникации. Особенности речевой деятельности на основе вербальной коммуникации. Цель и средства невербальной коммуникации. Особенности речевой деятельности на основе невербальной коммуникации: особенности невербальных сообщений, характеристики невербальной коммуникации, функции невербальной коммуникации. Классификация невербальных средств: симптомы, символы, знаки (виды знаков).
4	Коммуникативные стратегии и тактики.	Определение коммуникативной стратегии, тактики и приемов или средств в реализации стратегии. Классификация тактических приемов Т.А. ван Дейка.
5	Успешная и эффективная коммуникация.	Эффективная и успешная коммуникация. Содержание понятия успешной коммуникации. Условия успешности. Коммуникативные качества речи как условия успешной коммуникации. Коммуникативный кодекс Грайса и Лича. Относительность правил кодекса. Особенности письменной и устной деловой коммуникации.
6	Деловая коммуникация: особенности, формы, виды. Система деловых документов	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.
7	Деловое общение в сфере математики.	Конфликтные речевые ситуации в спорте: понятие конфликта, его признаки. Поведение в конфликте и коммуникативные стратегии в конфликтной ситуации.

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	Тема 1. Введение в теорию коммуникации. Узкое и широкое понимание коммуникации. Структура	Лекция 1. Введение в теорию коммуникации. Узкое и широкое понимание коммуникации. Структура коммуникативного акта.

	коммуникативного акта.	
2	Тема 2 Современные модели коммуникации, их особенности. Виды коммуникации.	Лекция 2 Современные модели коммуникации, их особенности. Виды коммуникации.
3	Тема 3. Вербальная и невербальная коммуникация	Лекция 3. Вербальная и невербальная коммуникация
4	Тема 4. Коммуникативные стратегии и тактики.	Лекция 4. Коммуникативные стратегии и тактики.
5	Тема 5. Успешная и эффективная коммуникация.	Лекция 5. Успешная и эффективная коммуникация.
6	Тема 6. Деловая коммуникация: особенности, формы, виды. Система деловых документов	Лекция 6. Деловая коммуникация: особенности, формы, виды. Система деловых документов
7	Тема 7. Деловое общение в профессиональной сфере математика	Лекция 7. Деловое общение в профессиональной сфере математика

Рекомендуемая тематика практических занятий:

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Введение в теорию коммуникации. Узкое и широкое понимание коммуникации. Структура коммуникативного акта.	Широкое и узкое определение коммуникации: сопоставление на основе общих критериев, примеры реальной коммуникации. Анализ структуры коммуникации Шеннона-Якобсона: референт, референция, сообщение на примерах реальной коммуникации.
2	Современные модели коммуникации, их особенности. Виды коммуникации.	Математическая модель коммуникации: виды шумов, их присутствие в отношении к разным компонентам коммуникации, анализ различных ситуаций коммуникации согласно этой модели. Виды коммуникации применительно к конкретным примерам коммуникации.
3	Вербальная и невербальная коммуникация	Функции невербальной коммуникации по отношению к вербальной коммуникации на примерах. Симптомы, символы и знаки в ежедневной коммуникации. Невербальная коммуникация в отражении отношений коммуникантов, отношения к содержанию коммуникации и как самохарактеристика.
4	Коммуникативные стратегии и тактики.	Планирование стратегии и применение в профессиональной коммуникации с помощью тактик и приемов. Вопросы как коммуникативные тактики в интервью с известными персонами.
5	Успешная и эффективная коммуникация.	Достижение успешной коммуникации с помощью коммуникативных качеств речи.

6	Деловая коммуникация: особенности, формы, виды. Система деловых документов	Проектная работа в группе: моделирование реальной ситуации в условиях деловой коммуникации на основе документа.
7	Деловое общение в сфере математики.	Проектная работа в группе: моделирование реальной ситуации в условиях профессиональной коммуникации на основе документа.

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

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 теорию коммуникации. Узкое и широкое понимание коммуникации. Структура коммуникативного акта.	УК-3, УК-4	Выполнение практических заданий www.lms-2.kantiana.ru (не менее 60% правильных решений)
Тема 2. Современные модели коммуникации, их особенности. Виды коммуникации.	УК-3, УК-4	Письменная работа (не менее 60% правильных ответов)
Тема 3. Вербальная и невербальная коммуникация	УК-3, УК-4	Выполнение практических заданий www.lms-2.kantiana.ru (не менее 60% правильных решений)
Тема 4. Коммуникативные стратегии и тактики.	УК-3, УК-4	Деловая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой коммуникации)
Тема 5. Успешная и эффективная коммуникация.	УК-3, УК-4	Деловая игра: погружение в реальную коммуникацию (результативность моделируемой

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине (коммуникации)
Тема 6. Деловая коммуникация: особенности, формы, виды. Система деловых документов	УК-3, УК-4	Выполнение практических заданий www.lms-2.kantiana.ru (не менее 60% правильных решений)
Тема 7. Деловое общение в сфере математики.	УК-3, УК-4	Проектная работа в группе: моделирование реальной ситуации в условиях деловой коммуникации на основе документа.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 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
- Какой компонент структуры коммуникативного акта особо выделен в математической модели Шеннона – Уивера:
 - сообщение,
 - приемник,
 - шумы
 - адресат
- Суть какой модели коммуникации отражает определение безупречной коммуникации: *объем информации, переданной источником, равен объему информации, полученной адресатом?*
 - социально-психологической модели
 - математической модели
 - кибернетической модели
 - модели интегрированных коммуникаций

6. Согласно какой модели в коммуникации есть эффект, если проводится контроль над всеми ее звеньями?
- А) социально-психологической модели
 - Б) математической модели
 - В) кибернетической модели
 - Г) трансакционной модели
7. Какое значение имеет объект для коммуникации согласно социально-психологической модели?
- А) необходим как компонент воздействия,
 - Б) необходим как средство коммуникации,
 - В) выступает как ценностный ориентир
 - Г) является причиной коммуникации
8. По используемым средствам коммуникация бывает:
- А) межличностная,
 - Б) вербальная и невербальная
 - В) фатическая и информационная
 - Г) групповая
9. Личные и неличные коммуникации различаются:
- А) по отношению коммуникантов к месту коммуникации
 - Б) по характеру личного контакта субъектов
 - В) по отношению к одной сфере деятельности
 - Г) по отношению коммуникантов ко времени контакта
10. Электронные коммуникации отличаются:
- А) скоростью передачи информации
 - Б) безусловной опосредованностью
 - В) обязательной анонимностью субъектов
 - Г) масштабом распространения информации
11. Какие основные цели могут преследоваться в коммуникации?
- А) фатическая
 - Б) информационная
 - В) воздействующая
 - Г) повествовательная
12. 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
13. 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

14. Вербальная коммуникация с точки зрения видов деятельности может быть представлена как:

- А) повествование
- Б) убеждение
- В) говорение
- Г) чтение

15. Вербальная коммуникация с точки зрения количества участников и ее направленности бывает:

- А) монологом
- Б) полилогом
- В) слушанием
- Г) рассуждением

16. Какие названные средства относятся к единицам невербальной коммуникации?

- А) сигналы
- Б) морфемы
- В) поведение говорящего (пишущего)
- Г) символы

17. Особенности невербальных сообщений являются:

- А) контекстуальность
- Б) подготовленность
- В) ненамеренность
- Г) однозначность

18. Какие функции невербальной коммуникации по отношению к вербалике известны в практике общения?

- А) замещения
- Б) дополнения
- В) воздействия
- Г) опровержения

19. С помощью каких знаков субъект может демонстрировать сильное волнение?

- А) симптома
- Б) манипуляции предметом
- В) изменения положения тела
- Г) дотрагивания до кончика носа

20. Какие сигналы невербальной коммуникации могут контролироваться субъектом?

- А) симптом радости
- Б) симптом злобы
- В) рукопожатие
- Г) открытая поза

Письменная работа

Выберите из любого СМИ интервью (в основе 7-10 вопросов) и проанализируйте по 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?

Деловая игра на тему «Пресс-конференция со специалистом-математиком по защите информации»

Сценарий:

Перед участниками игры создается следующая ситуация: известный специалист по защите информации работает в новом проекте. В связи с этим организуется пресс-конференция, на которую приглашены журналисты, работающие в научных журналах, профессиональное математическое сообщество. Некоторые *вопросы для обсуждения*:

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 отличается 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. Желаящий 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

Творческий проект

Проект 1 «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.

Проект 2 «Информатика безопасность под контролем специалиста-математика»

Вы – специалист по компьютерной безопасности, в чьих компетенциях создание программ по защите информации. В проекте поставлена задача – популяризировать актуальность на современном рынке труда квалификацию специалиста по компьютерной безопасности.

Основная исходная информация:

- Информация о проблеме, которая требует решение
- Информация о компетенциях консультируемого в сфере компьютерной безопасности
- Данные об оформлении документа

Представить результаты проекта в виде презентации.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета):

1. Понятие коммуникации. Коммуникативное взаимодействие. Вопрос о типе взаимодействия.
2. Коммуникационный процесс и его структура.
3. Субъекты коммуникации. Проблема типов объектов коммуникации.
4. Виды коммуникации и основания для их классификации.
5. Понятие и особенности массовой коммуникации: специфика адресанта, каналов, информации, эффекта.
6. Характеристика массового адресата.
7. Место массовой коммуникации в ряду социальных коммуникаций.
8. Основные функции массовой коммуникации.

9. Математическая модель коммуникации К. Шеннона и У. Уивера. Кибернетическая модель коммуникации Н. Винера.
11. Социально-психологическая модель Т. Ньюкомба.
12. Интегральная обобщенная модель коммуникации Б. Вестли и М. Маклина.
13. Трансакционная модель коммуникации.
14. Модель интегрированных социальных коммуникаций. Модель интегрированных маркетинговых коммуникаций.
15. Уровни коммуникации: технический, семантический и уровень эффективности.
16. Виды коммуникации.
17. Основные характеристики вербальной коммуникации.
18. Невербальная речевая коммуникация: основная функция, средства.
19. Коммуникативное соотношение вербальных и невербальных речевых средств.
20. Виды невербальных знаков.
21. Коммуникативные стратегии: структура и реализация.
22. Коммуникативные тактики ван Дейка.
23. Вопросы как коммуникативные тактики при реализации стратегии в деловой коммуникации.
24. Типы вопросов в диалоговой форме при реализации стратегии в деловой коммуникации.
25. Успешность и эффективность коммуникации.
26. Коммуникативный кодекс и его критерии.
27. Принцип кооперации Г. Грайса.
28. Принцип вежливости Дж. Лича.
29. Особенности письменной деловой коммуникации.
30. Особенности устной деловой коммуникации.
31. Деловые письма как письменная форма деловой коммуникации.
32. Особенности жанра и реализации официально-делового стиля в деловом письме.

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать,	хорошо	зачтено	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	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

- Кулагина, Н. В. Деловые коммуникации / Кулагина Н.В. - Москва :Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 234 с.ISBN 978-5-9558-0515-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/557755> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- Егоршин, А. П. Деловые коммуникации : учебник для вузов / А. П. Егоршин. - 4-е изд., перераб. - Нижний Новгород : НИЭМ, 2020. - 320 с. - ISBN 978-5-901335-55-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1240729> (дата обращения: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 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: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания

- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС Айбукс
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Специального программного обеспечения не требуется.

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

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 освоение 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» ПК-9.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	Знать: <ul style="list-style-type: none">• 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» Уметь: <ul style="list-style-type: none">• применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» Владеть: <ul style="list-style-type: none">• методами и подходами к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке

		системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы обработки текстов» 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)

№ 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	Типы грамматик. Грамматика составляющих. Грамматика зависимостей. Категориальная грамматика. Контекстно-

	синтаксический анализ.)	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 джокером. 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 грамматики и синтаксический анализ.)	Лекция 6 Контекстно-свободные грамматики и 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. № 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. 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 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
- numpy - 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).

Twitter markup



Рис 1. Форма для ввода твитов

Далее вы идете на сайт twitter.com выбираете любых пользователей, которые пишут **на русском языке**. Ищите 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" (http://youtu.be/R94Q6NhuS3A?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 http://bit.ly/JZ9iZF	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! http://instagram.com/p/jwm9GKx3Q5/	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 Ploor.ru http://j.mp/KKiqSe	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 http://er.ru/poll/5.html/	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 `pumpy` (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 метра 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

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). Эквивалентность КС грамматик
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 стохастической 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	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	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать,	хорошо		71-85

	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 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: 18.11.2023). - 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: 18.11.2023). - 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: 18.11.2023). - Текст: электронный.

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

3. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
4. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
5. Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
6. ЭБС Консультант студента
7. ПРОСПЕКТ ЭБС
8. ЭБС ZNANIUM.COM
9. ЭБС IBOOKS.RU
10. РГБ Информационное обслуживание по МБА
11. БЕН РАН
12. 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

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 предпринимательской деятельности

Шифр: 02.03.02

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

Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Лист согласования

Составитель: Минкова Е.С., к.п.н., доцент

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы предпринимательской деятельности».
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 предпринимательской деятельности»

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций для организации и реализации предпринимательской деятельности в областях и сферах актуальных в рамках направления профессиональной подготовки.

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 стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели УК-3.2. Осуществляет обмен информацией с другими членами команды, осуществляет презентацию результатов работы команды УК-3.3. Адаптируется в профессиональном коллективе	Студент, изучивший данный курс, должен: • знать основы методов формирования команд для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; • уметь самостоятельно определять ключевые задачи, формировать план действий с учетом общекомандных приоритетов; • владеть навыками гибкой разработки в условиях высокой неопределённости окружения.
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	Студент, изучивший данный курс, должен: • знать основы метода научного подхода к изучению и освоению новых профессиональных знаний; • уметь эффективно использовать современные образовательные и информационные технологии для исследования заданной темы; • владеть навыками формирования научных гипотез, их проверки и построения соответствующих научных выводов.
УК-9 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	УК-9.1 Самостоятельно анализирует основные тенденции развития экономики применительно к профессиональной деятельности УК-9.2 Ориентируется в ходе развития экономических процессов,	Студент, изучивший данный курс, должен: • знать основные теории и методы работы экономических механизмов в рыночных условиях; • уметь самостоятельно осваивать новые методы работы хозяйствующих субъектов и адаптироваться к решению новых практических задач;

	представляет закономерность их происхождения и логику их развития	<ul style="list-style-type: none"> • владеть навыками быстрой адаптации к изменениям экономических условий, решения задач, требованиями должностных обязанностей.
УК-10 - Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>УК-10.1. Понимает сущность феномена коррупции.</p> <p>УК-10.2. Оценивает негативные последствия коррупционного поведения</p>	<p>Студент, изучивший данный курс, должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знать основы действующей правовой системы в объеме необходимом для работы как по найму, так и в качестве самостоятельного хозяйствующего субъекта; • уметь самостоятельно контролировать свои действия в правовом аспекте; • владеть навыками поиска решений юридических вопросов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы предпринимательской деятельности» относится к дисциплинам обязательной части раздела «Дисциплины».

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	Тема 1. Бизнес-планирование и формирование команды	<p>Содержание процессов генерирования бизнес-идей; алгоритм креативного рождения идеи бизнеса с ее последующим развитием в систему решений (бизнес-модель); базовые положения создания и применения бизнес-моделей: понятие и виды моделей бизнеса (бизнес-модель М. Джонсона, К. Кристенсена, Х. Кагерманна), ключевые этапы формирования бизнес-модели; механизм выбора бизнес-модели компании; ключевые элементы, функциональные блоки бизнес-модели; концепция ценностного предложения А. Остервальдера; переход от бизнес-модели к бизнес-плану.</p> <p>Понятие предпринимательской команды; эффективность команды; командное лидерство; мотивация команды; распределение командных ролей и функций; развитие команды; поддержание командного духа; учет психологических особенностей личности; технологии командообразования.</p>
2	Тема 2. Разработка и выведение продукта на рынок	<p>подходы к разработке продукта — метод водопада (каскадный метод) и метод гибкой разработки; теория решения изобретательских задач; теория ограничений; процесс улучшения характеристик существующих видов продукции; разработка новых видов продукции; техническое сопровождение проекта создания нового продукта (технологии) от предпроектных разработок до проектирования, создания и использования; инструменты современного процесса product development: анализ конкурентной среды, технический аудит, разработка технико-экономического обоснования, технической документации, управляющих программ. Основы понятия Customer development, по С. Бланку и Б. Дорфу; составляющие Customer development: выявление потребителей, верификация потребителей, расширение клиентской базы, выстраивание компании; изучение потребностей и запросов потребителей; методы моделирования потребностей потребителей; факторы поведения потребителя; приемы привлечения внимания потребителя; оценка эффективности проводимых мероприятий и оптимизация маркетинговой деятельности предприятия; специфика поведения индивидуальных и корпоративных потребителей.</p>
3	Тема 3. Охрана интеллектуальной собственности и	<p>Понятие интеллектуальной собственности, ее основные юридические свойства и система охраны, понятие и содержание интеллектуальных прав, их соотношение с</p>

	трансфер технологий	<p>понятием нематериальных активов; IP-стратегия инновационного проекта и ее составляющие; различия между двумя основными режимами правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности — авторским правом и патентным правом; патентование, системы и процедуры патентования в России, за рубежом, на международном уровне; понятия «формула изобретения (полезной модели)», «приоритет», «уровень техники», «патентный поиск», «патентная чистота»; существующие правовые способы приобретения и коммерциализации интеллектуальной собственности; основные особенности секретов производства (ноу-хау) и средств индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий. Понятия «трансфер технологий» и «лицензирование» как правовые институты в сфере интеллектуальной собственности; их соотношение; роль стратегии лицензирования как части IP-стратегии инновационного проекта; мотивы использования стратегии лицензирования; существующие виды лицензионных сделок; требования российского законодательства к форме и содержанию лицензионного договора; последствия их несоблюдения; определение стоимости объекта интеллектуальной собственности; основные методы расчета цены лицензионного договора; роялти и паушальный платеж; их сравнительные преимущества и недостатки, специфика применения; конкретные методики расчета роялти.</p>
4	Тема 4. Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования	<p>Статические и динамические методы оценки экономической эффективности инновационных проектов; принципы оценки эффективности проектов; чистая прибыль инновационного проекта как критерий экономической эффективности; сравнительный анализ различных видов оценки: коммерческая, общественная, участия в проекте; система метрик инновационных проектов с учетом неприменимости критериев экономической эффективности на ранних стадиях развития проектов (до выхода на устойчивые продажи); критерии инвестиционной готовности проекта для венчурных инвестиций и их отличие от критериев для прямых инвестиций. Источники финансирования проекта: средства бюджета и внебюджетных фондов, государственных институтов развития, компаний, индивидуальных предпринимателей, частных, институциональных и иностранных инвесторов, кредитно-финансовых организаций, научных и образовательных учреждений; инструменты финансирования: инвестиции бизнес-ангелов и венчурных фондов, гранты, субсидии; выбор и обоснование источников финансирования инновационного проекта; финансовое моделирование проекта; технологии переговоров с инвесторами о финансировании проекта.</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	Бизнес-планирование и формирование команды	Тема 1. Бизнес-планирование и формирование команды
2	Разработка и выведение продукта на рынок	Тема 2. Разработка и выведение продукта на рынок
3	Охрана интеллектуальной собственности и трансфер технологий	Тема 3. Охрана интеллектуальной собственности и трансфер технологий
4	Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования	Тема 4. Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования

Рекомендуемая тематика практических занятий:

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Тема 1. Бизнес-планирование и формирование команды	Работа с кейсом
2	Тема 2. Разработка и выведение продукта на рынок	Работа с кейсами
3	Тема 3. Охрана интеллектуальной собственности и трансфер технологий	Деловая игра
4	Тема 4. Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования	Работа с кейсом

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.

Тематика самостоятельных работ:

№	Наименование темы	Содержание темы
1	Тема 1. Бизнес-планирование и формирование команды	Разработка бизнес-модели группового проекта
2	Тема 2. Разработка и выведение продукта на рынок	Выявление противоречий продукта по теории развития изобретательских задач. Выявление потребителей группового проекта
3	Тема 3. Охрана интеллектуальной собственности и трансфер технологий	Разработка плана управления интеллектуальной собственностью группового проекта
4	Тема 4. Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования	Оценка инвестиционной привлекательности и разработка финансовой модели группового проекта

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. Бизнес-планирование и формирование команды	УК-3 УК-6 УК-9 УК-10	Тестирование
Тема 2. Разработка и выведение продукта на рынок	УК-3 УК-6 УК-9 УК-10	Тестирование
Тема 3. Охрана интеллектуальной собственности и трансфер технологий	УК-3 УК-6 УК-9 УК-10	Тестирование
Тема 4. Оценка инвестиционной	УК-3 УК-6	Тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
привлекательности и инструменты привлечения финансирования	УК-9 УК-10	

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

Тема 1.
Тест

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов		Правильные ответы	Сложность вопроса
Multiple Selection	Основные элементы бизнес-плана?	Риски		1,3	2
		Доходы			
		Компетенции			
		Продвижение			
Comparison	Сопоставьте основные элементы бизнес-модели:	Ценностное предложение	Скорость обращения ресурсов	1-4, 2-3, 3-1, 4-2	3
		Ключевые процессы	Информация		
		Формула прибыли	Размер возможностей для инвестиций (нормы)		
		Ключевые ресурсы	Предложения, удовлетворяющие потребности.		
Comparison	Сопоставьте названия структурных блоков с их определением (описанием):	Потоки поступления доходов	отражает те преимущества, которые получит клиент, воспользовавшись продуктом или услугой данной компании	1-3, 2-1, 3-4, 4-2	3
		Ценностное предложение	характер отношений с клиентами в зависимости от решаемых компанией задач: приобретение		

			клиентов; удержание клиентов; увеличение продаж.		
		Структура издержек	материальная прибыль, которую компания получает от каждого потребительско го сегмента.		
		Взаимоотнош ения с клиентами	это расходы, связанные с функционирова нием бизнес- модели.		
Shortanswer	Бизнес- модели, относящи ся к предложе нию товаров широкого потреблен ия, не делают различий между ... сегментам и.			Потребительс кими	2
SingleSelectio n	Что НЕ относится к основным и видам ресурсов?	Интеллектуальные ресурсы Финансы Энергетические ресурсы Материальные ресурсы		3	1

Тема 2.
Тест

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложно сть вопроса
MultipleSelec tion	Основные элементы бизнес- плана?	Риски Доходы Компетенции Продвижение	1,3	2

Comparison	Сопоставьте основные элементы бизнес-модели:	Ценностное предложение	Скорость обращения	1-3, 2-3, 3-1, 4-2	3
		Ключевые процессы	Информация		
		Формула прибыли	Размер возможностей для инвестиций (нормы)		
		Ключевые ресурсы	Предложения, удовлетворяющие потребности.		
Comparison	Сопоставьте названия структурных блоков с их определением (описанием):	Потоки поступления доходов	отражает те преимущества, которые получит клиент, воспользовавшись продуктом или услугой данной компании	1-3, 2-1, 3-4, 4-2	3
		Ценностное предложение	характер отношений с клиентами в зависимости от решаемых компанией задач: приобретение клиентов; удержание клиентов; увеличение продаж.		
		Структура издержек	материальная прибыль, которую компания получает от каждого потребительского сегмента.		
		Взаимоотношения с клиентами	это расходы, связанные с функционированием бизнес-модели.		
Shortanswer	Бизнес-модели, относящиеся			Потребительскими	2

	еся к предложению товаров широкого потребления, не делают различий между ... сегментами.							
SingleSelection	Что НЕ относится к основным и видам ресурсов?	<table border="1"> <tr><td>Интеллектуальные ресурсы</td></tr> <tr><td>Финансы</td></tr> <tr><td>Энергетические ресурсы</td></tr> <tr><td>Материальные ресурсы</td></tr> </table>	Интеллектуальные ресурсы	Финансы	Энергетические ресурсы	Материальные ресурсы	3	1
Интеллектуальные ресурсы								
Финансы								
Энергетические ресурсы								
Материальные ресурсы								

Тема 3.
Тест

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса				
SingleSelection	Выберите верную расшифровку аббревиатуры ИС:	<table border="1"> <tr><td>Информационная система</td></tr> <tr><td>Интеллектуальная система</td></tr> <tr><td>Интеллектуальная собственность</td></tr> <tr><td>Интеллектуальная система</td></tr> </table>	Информационная система	Интеллектуальная система	Интеллектуальная собственность	Интеллектуальная система	3	1
Информационная система								
Интеллектуальная система								
Интеллектуальная собственность								
Интеллектуальная система								
SingleSelection	Выберите верное утверждение:	<table border="1"> <tr><td>Интеллектуальная собственность – это права на те или иные нематериальные результаты человеческого труда.</td></tr> <tr><td>Интеллектуальная собственность – это важнейшее понятие патентного права.</td></tr> <tr><td>Интеллектуальная собственность – это права на те или иные</td></tr> </table>	Интеллектуальная собственность – это права на те или иные нематериальные результаты человеческого труда.	Интеллектуальная собственность – это важнейшее понятие патентного права.	Интеллектуальная собственность – это права на те или иные	1	1	
Интеллектуальная собственность – это права на те или иные нематериальные результаты человеческого труда.								
Интеллектуальная собственность – это важнейшее понятие патентного права.								
Интеллектуальная собственность – это права на те или иные								

		материальные результаты человеческого труда. Интеллектуальная собственность – это интеллектуальные права на произведения науки, музыки, литературы.		
MultipleSelection	Виды систем патентирования:	Традиционная (национальная) система Европейская система Региональная система Нетрадиционная система Евразийская система Международная система	1, 3, 6	2
MultipleSelection	Укажите верные отличия авторских прав от патентных:	Авторское право охраняет результат литературного, научного, художественного творчества. Патентное право охраняет результат литературного, научного, художественного творчества. Презумпция авторства: автором в авторском праве считается тот, кто указа на оригинале или экземпляре произведения, пока не доказано обратное Авторское право охраняет не все	1, 2, 3	3

		творческие результаты, а лишь те, которые являются оригинальными, не повторяющимися при параллельном творчестве		
		Презумпция авторства: автором в патентном праве считается тот, кто указан в патенте, пока не доказано обратное		
MultipleSelection	Какая из процедур длится 30 месяцев?	Парижская процедура	1, 3	2
		Процедура РТТ		
		Процедура РСТ		
		Международная процедура		

Примеры кейсов

Тема 1. Бизнес-планирование и формирование команды

Кейс «Цветочный рай»

Компания «Цветочный рай» — это стартап, представляющий собой интернет-платформу по продаже цветов, цветочных композиций, фруктовых букетов и т. п. Платформа работает с сегментами B2C (покупатели, частные производители/дизайнеры/флористы) и B2B (организации). Численность стартапа — три человека, находится в Санкт-Петербурге. Бизнесидея стартапа — предоставление сервиса для покупки уникальных дизайнерских композиций из цветов и фруктов. Для частных заказов сервис будет бесплатным, для мастеровизготовителей — платным.

Задание:

Опираясь на кейс компании «Цветочный рай», сформируйте шаблон бизнеса. Построение бизнесмодели мы начинаем справа налево, двигаясь от потребительских сегментов к структуре издержек и доходов, последовательно прорабатывая каждый блок канвы. Необходимо ответить на вопросы таблицы 1, формируя каждый блок бизнес-модели, ориентируясь на таблицу и заполняя шаблон бизнесмодели, приведенный в теоретической части. Блоки шаблона бизнесмодели, необходимые для заполнения:

1. Потребительские сегменты.
2. Ценностное предложение.
3. Каналы сбыта.
4. Взаимоотношения с клиентами.
5. Потоки поступления дохода.
6. Ключевые ресурсы.
7. Ключевые виды деятельности.

8. Ключевые партнеры.

9. Структура издержек.

Тема 2. Разработка и выводение продукта на рынок

Кейс «Роботикум»

На этапе финальной полировки при производстве турбинных лопаток во всем мире используется ручной труд. Это связано с тем, что задача программирования робота, способного учитывать различные факторы (гибкость полировочной ленты, исходные шероховатости поверхности и пр.) для адаптивного управления обработкой, в мире пока не решена. Санкт-Петербургская компания «Роботикум» разработала сложные нелинейные алгоритмы обратной связи, которые позволяют создать роботизированную ячейку для полировки турбинных лопаток. В настоящее время работоспособность алгоритмов продемонстрирована на примере модели «бабочка» — управление удержанием шарика на поверхности сложной формы, с которой шарик скатывается.

Задание: Определите, какой из способов разработки продукта предпочтителен для компании «Роботикум».

Тема 4. Оценка инвестиционной привлекательности и инструменты привлечения финансирования

Кейс «Обоснование экономической целесообразности реализации проекта»

Известный профессор в области лазерной физики изобрел новый подход к производству игл для микроскопов. Вместе со своим учеником они обдумывают возможность начать инновационный проект, ориентированный на организацию производства данного изобретения. Затраты на патентование, по их оценкам, составят 300 тысяч рублей. Команда предполагает, что предприятие займет стабильное финансовое положение, рентабельность активов от текущей деятельности по их расчетам должна составить в среднем 20%. Профессор предполагает привлечь к продвижению данной продукции своего коллегу (маркетолога), имеющего опыт продвижения данной продукции на рынок. Профессор пообещал своему коллеге-маркетологу 5% от доли компании в качестве опциона в случае достижения прогнозируемого ниже объема продаж. Проведенный маркетинговый анализ рынка дает следующий прогноз продаж на первые три года освоения рынка

ПРОГНОЗ ПРОДАЖ ПРОДУКЦИИ

Годы реализации проекта Прогнозируемые объемы

продаж, тыс. шт.

1-й 30

2-й 35

3-й 45

Опыт деятельности предприятия показывает, что цена на подобную продукцию в среднем может составить 600 рублей. Со второго года прогнозируется появление на рынке конкурентов, что вынудит снизить исходную цену на 5%, но позволит сохранить планируемые объемы продаж.

Для организации производства планируется приобрести технологическое оборудование общей стоимостью 600 тысяч рублей и оборотные средства в размере 100 тысяч рублей. Производство планируется организовать на арендуемых площадях. При этом арендная плата составит 100 тысяч рублей в месяц. Для текущего производства продукции необходимы следующие затраты:

сырье и материалы — 200 рублей/шт.;

основная зарплата производственного персонала — 150 рублей/шт.;

накладные расходы — 2 000 тысяч рублей в год;

оплата торгового персонала — 50 рублей за единицу реализованной продукции.

В последний год проекта планируется продать технологическое оборудование по остаточной стоимости. Размер амортизационных отчислений определяется из условий эксплуатации оборудования в течение пяти лет. Величина отчислений во внебюджетные фонды составляет 30,2%. В расчет принимается только налог на прибыль в размере, установленном законодательными актами на период выполнения расчетов по проекту (на настоящий момент — 20% от налогооблагаемой прибыли). Все инвестиции предполагается провести на предынвестиционной стадии проекта до начала производства новой продукции.

Для осуществления производственной деятельности необходимо определить состав и величину производственно-сбытовых затрат, формирующих себестоимость выпускаемой продукции. При этом выделить две группы затрат: переменные и постоянные. Общая величина затрат на производство и сбыт продукции формирует полную себестоимость, которая может быть рассчитана на единицу и на объем выпуска продукции по годам расчетного периода проекта. Для определения доходной части проекта рассчитывается выручка от реализации продукции как произведение цены за единицу продукции на объем продаж в количественном выражении.

Цена первого года проекта устанавливается в размере 600 рублей. По результатам маркетингового прогноза со второго года проекта предполагается появление на рынке конкурентов с аналогичной продукцией. Для сохранения планируемого объема продаж предприятие предполагает снизить исходную цену на 5% и сохранить эту величину на второй и третий год реализации проекта.

На основе проведенных оценок инвестиционных единовременных затрат, текущих производственно-сбытовых затрат и выручки от продажи реализованной продукции составляется план денежных потоков, который отражает реальные поступления и выплаты денежных средств по проекту, осуществляемые в установленные интервалы времени, в данном проекте — по годам расчетного периода. Расчет показателей плана денежных потоков проводится по видам деятельности, которые осуществляет каждое предприятие — операционной, инвестиционной и финансовой. Разница между поступлениями и выплатами формирует чистый денежный поток — сальдо реальных денежных средств. В таблице денежных потоков поступления отражаются в виде положительной величины, а выплаты денежных средств — в виде отрицательной величины.

При расчете показателей денежного потока необходимо учесть налоговые выплаты. В данном проекте учитывается только налог на прибыль. Налогооблагаемая прибыль рассчитывается как разница между поступлениями (выручкой) по проекту и выплатами (себестоимостью продукции). Чистая прибыль рассчитывается как разность между налогооблагаемой прибылью и налогом на прибыль. Отдельной строкой в плане денежных потоков выделяется величина амортизационных отчислений. Это связано с тем, что эти средства реально не покидают предприятие, а формируют амортизационный фонд, который может быть использован в дальнейшем как источник для финансирования инвестиций. Сумма чистой прибыли и амортизационных отчислений и формирует чистый денежный поток по проекту, т. е. тот доход, который и остается в распоряжении предприятия.

Показатели, которые используются для расчета денежных потоков, являются исходной информационной базой для оценки коммерческой эффективности проекта.

Экономический эффект на ранних стадиях проработки проекта оценивается путем анализа следующих показателей: критического объема производства (точки безубыточности), рентабельности инвестиций, срока окупаемости. Оценка экономической эффективности в динамике предполагает расчет и анализ следующих показателей: чистой текущей стоимости, индекса доходности, дисконтированного срока окупаемости, внутренней нормы рентабельности проекта. Для расчета этих показателей нужно определить минимально требуемую норму доходности (норму дисконта — R), которую должен приносить проект, по мнению инициаторов или предполагаемых инвесторов проекта. Эта норма дисконта может учитывать величину риска по проекту. На окончательном этапе оценки готовится ана-

литическое заключение по всем рассчитанным показателям эффективности, выявляются возможные противоречия между ними и принимается окончательное решение о целесообразности реализации проекта.

Вопросы для обсуждения по кейсу «Обоснование экономической целесообразности реализации проекта»

1. Определите состав и величину инвестиционных затрат по проекту.
2. Какие еще виды затрат, кроме указанных в описании, можно отнести к инвестиционным?
3. Рассчитайте производственно-сбытовые затраты по проекту, определите себестоимость в расчете на единицу продукции и по годам расчетного периода проекта.
4. Проведите расчеты выручки от продажи продукции проекта, основываясь на прогнозах продаж и конъюнктуре цен.
5. Назовите факторы окружающей среды проекта, которые могут повлиять на величину выручки от реализации продукции.
6. Проведите расчеты денежных потоков поступлений и выплат за весь период реализации проекта.
7. Как вы оцениваете жизнеспособность проекта по результатам прогноза денежных потоков? Какой показатель является критерием экономической целесообразности проекта на данном этапе его оценки?
8. Проведите расчеты показателей эффективности проекта методами статической оценки. Охарактеризуйте полученные значения. Насколько полно эти показатели характеризуют инвестиционную привлекательность проекта?
9. Рассчитайте дисконтированные показатели эффективности проекта. С каких позиций они характеризуют проект? Объясните наличие возможных противоречий между ними.
10. На основании проведенных расчетов показателей эффективности определите экономическую целесообразность и инвестиционную привлекательность реализации проекта. Аргументируйте свои выводы.

Деловая игра

Тема 3. Охрана интеллектуальной собственности и трансфер технологий

Деловая игра «Подготовка сделки по лицензированию разработки, лежащей в основе группового проекта»

В данной игре ваша задача — проработка возможности использования бизнес-модели «Лицензирование» для вашего проекта. Игра состоит из двух этапов. 1й этап игры — подготовительный

На первом этапе должно пройти распределение ролей и подготовка к основному этапу в соответствии с распределением. Все слушатели в группе делятся на три команды:

1. Команда правообладателя инновационной технологии, т. е. команда потенциального «продавца» разработки (лицензиара).
2. Команда потенциального «покупателя» разработки (лицензиата).
3. Команда техноброкера.

В качестве смыслового центра игры выбирается одна разработка: в частности, это может быть технология вашего группового проекта.

На подготовительном этапе каждая из команд самостоятельно (независимо от других команд) формулирует справедливые (на ее взгляд) условия лицензионного договора (оферту, коммерческое предложение) по всем обязательным

пунктам, а также по тем факультативным пунктам, по которым она считает необходимым, с мотивировкой каждого из предлагаемых условий. Помимо материалов данной темы при проведении подготовительной работы командам рекомендуется пользоваться поиском в сети Интернет отраслевых ставок роялти и подобрать оптимальную ставку в зависимости от предметной фокусировки проекта.

2 этап представляет собой двусторонние переговоры команды лицензиара и команды лицензиата. В ходе переговоров стороны оглашают свои условия (выработанные на этапе подготовки к игре) и мотивируют их. Техноброкер и его команда выполняют роль посредника (медиатора и модератора переговоров), основной задачей которого является достижение общей игровой цели за счет

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета):

1. Инновация — это конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде:
2. Сопоставьте классификации инновации:
3. Сопоставьте классификации инновации:
4. Какие инновации исключают выполнение какой-либо операции или даже этапов производственного процесса и не заменяют ее новой операцией или процессом?
5. К обязательным свойствам инноваций НЕ относится:
6. Какие этапы не обязательно должна пройти придуманная вами идея, чтобы превратиться в готовый инновационный продукт?
7. К механизмам работы компании по принципу «открытых инноваций» НЕ относится:
8. ... инновации создают такие значительные изменения в процессах, продуктах или услугах, что приводят к трансформации существующих рынков или отраслей или же создают новые рынки и отрасли.
9. Что относится к примерам «подрывных инноваций»?
10. Сопоставьте примеры инновации по уровню новизны:
11. Командный дух предполагает:
12. Сопоставьте этапы формирования проектной команды:
13. Почему лучше работать в команде?
14. Командный лидер — это умелый ..., способный и готовый формировать команду единомышленников, не предполагающую безусловное подчинение или однозначное согласие с его мнением.
15. Что из нижеперечисленного НЕ относится к малой группе:
16. Что относится к командному лидеру:
17. При формировании команды НЕ нужно:

18. Группа (малая группа) — немногочисленная ... людей, обладающая структурой и объединенная общей целью деятельности, члены которой взаимодействуют друг с другом.
19. Основные черты малой группы:
20. К заповедям формирования командного духа относятся:
21. Лидер появляется и формируется в группе, лишь ... с другими людьми.
22. Работа в команде имеет следующее преимущество:
23. Основные элементы бизнес-плана?
24. Сопоставьте основные элементы бизнес-модели:
25. Сопоставьте названия структурных блоков с их определением (описанием):
26. Бизнес-модели, относящиеся к предложению товаров широкого потребления, не делают различий между ... сегментами.
27. Что НЕ относится к основным видам ресурсов?
28. Бизнес-модель – это:
29. Что НЕ относится к основным методам генерирования бизнес-идей:
30. Основные элементы любой бизнес-модели:
31. Сопоставьте названия структурных блоков с основными вопросами, на которые они отвечают:
32. Что НЕ относится к методам сбора качественных данных?
33. Сопоставьте основные виды маркетинговых исследований с их сутью:
34. Сопоставьте основные элементы микросреды с их описанием:
35. Как называются фирмы, которые оказывают услуги в продвижении, сбыте, распространении товаров среди клиентуры?
36. Что относится с параметрам привлекательности сегмента?
37. К этапам маркетингового исследования НЕ относятся:
38. Специфика подхода к организации продаж (и в том числе к коммуникационной политике) обусловлена следующими факторами:
39. Комплекс маркетинга — это набор поддающихся контролю ... факторов маркетинга, совокупность которых фирма использует в стремлении вызвать желательную ответную реакцию со стороны целевого рынка.
40. Классический комплекс маркетинга включает составляющие:
41. Сопоставьте элементы микросреды с их определением:
42. Задача продажи абсолютно нового продукта в сегменте ... рассматривается в двух аспектах: продажа дистрибьютору (оптовику, рознице) и действия, направленные на конечного потребителя.
43. Стадии жизненного цикла товара (вычеркните ненужное):
44. Расставьте в правильном порядке стадии традиционного жизненного цикла продукта:
45. Сопоставьте основные элементы микросреды с их описанием:
46. Как называются фирмы, которые оказывают услуги в продвижении, сбыте, распространении товаров среди клиентуры?
47. Что относится с параметрам привлекательности сегмента?
48. К этапам маркетингового исследования НЕ относятся:
49. Специфика подхода к организации продаж (и в том числе к коммуникационной политике) обусловлена следующими факторами:
50. Комплекс маркетинга — это набор поддающихся контролю ... факторов маркетинга, совокупность которых фирма использует в стремлении вызвать желательную ответную реакцию со стороны целевого рынка.
51. Классический комплекс маркетинга включает составляющие:
52. Сопоставьте элементы микросреды с их определением:

53. Задача продажи абсолютно нового продукта в сегменте ... рассматривается в двух аспектах: продажа дистрибьютору (оптовику, рознице) и действия, направленные на конечного потребителя.
54. Расставьте в правильном порядке стадии традиционного жизненного цикла продукта:
55. Стадии жизненного цикла товара (выберите лишнее):
56. Взаимодействие рынка и продукта описывается следующим циклом (расставьте стадии в правильном порядке):
57. Преимуществами модели водопада являются (выберите лишний ответ)
58. Недостатками метода гибкой разработки являются (выберите лишнее)
59. Роль изобретательской идеи при разработке состоит в том, чтобы (выберите правильный ответ):
60. Основным принципом теории ограничений является (выберите правильный ответ):
61. Теория сложного сечения (выберите верный ответ):
62. Теория ограничений оперирует термином «_», при этом это может быть поток сырья, финансов, продукции, и т. п.
63. ТРИЗ как методология изобретательства была предложена __ (1926–1998). Это советский (а позднее российский) инженер-изобретатель, писатель-фантаст, который разработал ТРИЗ, используя собственный изобретательский опыт и наблюдения за работой других изобретателей
64. Потребность (с точки зрения психологии) – это:
65. Расположите формы потребности в порядке развития
66. Какой из барьеров на пути осуществления запроса относится к внутренним?
67. Алгоритм Customer Development (расположите в нужном порядке):
68. Как эффективнее всего снизить высоту барьера неплатежеспособности (товар – 3-комнатная квартира):
69. Что такое функциональная ценность товара в соответствии с подходом Шета, Ньюмана и Гросса?
70. Расположите в «классическом» порядке стадии потребительского процесса (процесс покупки)
71. В какой ситуации наиболее сильно влияние референтных групп на выбор индивидуальным потребителем товарной группы и товарной марки
72. __-препятствия, не позволяющие субъекту сформировать и предъявить запрос.
73. Внешние барьеры (дальнего окружения). Выберите лишнее:
74. Выберите верную расшифровку аббревиатуры ИС:
75. Выберите верное утверждение:
76. Виды систем патентирования:
77. Укажите верные отличия авторских прав от патентных:
78. Какая из процедур длится 30 месяцев?
79. Процедура патентирования. Поставьте в правильном порядке шаги:
80. Патентный поиск - это
81. __ чистота — важнейшее условие конкурентоспособности продукта, обеспечивающее возможность свободного использования объекта в какой-либо стране без нарушения действующих на ее территории исключительных прав третьих лиц.
82. Ноу-хау является самым специфическим объектом ИС. Охрана разработки в режиме ноу-хау может являться предпочтительной в случае, когда: (выберите верные варианты)
83. Для того чтобы извлекать преимущества из имущественных интеллектуальных прав, их надо сначала получить. Какими юридическими способами приобретаются и

коммерциализируются эти права? Существует два возможных направления коммерциализации ИС:

84. Что понимают под трансфером технологий?
85. Выберите верные классификации лицензий по форме правовой охраны объекта интеллектуальной собственности:
86. Выберите верные утверждения:
87. Выберите верные классификации лицензий по условиям предоставления прав:
88. Верны ли следующие утверждения?
89. Неисключительная лицензия может предполагать N лицензиатов.
90. Исключительная лицензия предполагает единственного лицензиата.
91. Выберите верное определение.
92. Перекрестные лицензии — это
93. Ключевые методы определения стоимости разработки для формирования цены лицензионного договора:
94. ___ платёж – как правило, твердая сумма, величина которой не поставлена в зависимость от каких-либо переменных, в том числе от экономических результатов использования лицензиатом объекта интеллектуальной собственности, выплачиваемая в один или несколько приемов на ранней стадии действия лицензионного договора.
95. ___ - как правило, лицензионное вознаграждение, величина которого привязана к какой-либо переменной и выплата которого осуществляется с определенной периодичностью в течении всего срока действия лицензионного договора.
96. Выберите формулу расчета лицензии с использованием роялти:
97. что такое бутстреппинг - ?
98. распределите стадии развития инновационной компании
99. ...- это привлечение финансовых ресурсов от практически неограниченного числа людей для реализации продукта или услуги, проведения различных мероприятий, социальных, креативных или бизнес-проектов и др
100. Гранты не облагаются налогом на прибыль, если соблюдаются следующие условия:
101. В формуле денежного потока соотнесите величины и их значения:
102. $NCF = CIF - COF$
103. что относится к доступным способам первоначального финансирования при использовании бутстреппинга ?
104. Оптимальными источниками финансирования инновационной компании с точки зрения доступности на стадии создания являются:
105. Расставьте основные источники финансирования инновационной деятельности в порядке возрастания доступного объем финансирования:
106. венчурное финансирование относится:
107. Что из перечисленного не является особенностью бизнес-ангельского финансирования инновационной деятельности?
108. Какой показатель отражает экономический интерес инвестора, вкладывающего средства в инновационный проект?
109. Что понимается под нормой дохода, приемлемой для инвестора?
110. Укажите первый этап оценки экономической эффективности для проекта, который имеет общественную значимость.
111. Суммарное сальдо трех потоков по шагам расчетного периода составляет: 0, 100, 300, -200, 500. Соответствует ли такой поток денежных средств условиям финансовой реализуемости проекта? (да/нет)
112. Рентабельность инвестиций определяется как отношение:
113. Дисконтирование представляет собой:
114. в формуле денежного потока соотнесите величину и ее значение :

115. промежуток времени от момента начала реализации проекта до его завершения, за который рассчитываются планируемые затраты и результаты проекта при определении его эффективности.
116. разность между притоком (поступлением) и оттоком (выплатами) денежных средств на каждом шаге расчета².
117. характеризует соотношение дисконтированных денежных потоков поступлений и выплат в течение расчетного периода проекта.
118. Анализ рисков инновационного проекта представляет собой:
119. Риски забастовок персонала предприятия следует отнести к:
120. Неправильное определение целевой аудитории, неудачная рекламная кампания, неправильный прогноз спроса на услуги следует отнести к:
121. Технические неполадки используемого на производстве электрооборудования, бытовых приборов, сантехнического оборудования следует отнести к:
122. Возникновение недовольства среди жителей района расположением гостиницы, которую вы построили, следует отнести к:
123. Риск роста темпов инфляции, сопровождающий ваш проект, следует отнести к:
124. это процедуры выявления, определения, идентификации и приоритизации, сопровождаемые эффективным использованием ресурсов с тем, чтобы: (1) контролировать и минимизировать вероятность и/или воздействие неприятного события или (2) максимизировать реализацию возможностей.
125. возможность того, что какое-либо событие произойдет и негативно скажется на достижении цели.
126. соотнесите риски с предложенными примерами
127. сопоставьте процедуры управления рисками с порядком их выполнения
128. Чем отличаются лифтовая презентация, презентация идеи и презентация для привлечения инвестиций?
129. Какие главные критерии используют инвесторы для оценки проектов?
130. Каковы должны быть основные требования к презентации, чтобы слушатели не уснули?
131. Какое основное действие должен осуществлять маркетолог во время проведения проблемного интервью?
132. Наиболее сильные акценты необходимо расставить при представлении:
133. С чего начинать построение структуры презентации?
134. Краткая презентация идеи, проекта, команды и т. д.
135. соотнесите название презентации и ее описание
136. соотнесите структуры презентации и примеры
137. Какая информация является ключевой для лиц, принимающих решения:
138. К внутренней среде субъектов инновационного процесса относится:
139. Одним из элементов инновационного потенциала является:
140. сеть институтов частного и общественного секторов, чья деятельность и взаимосвязи направлены на инициацию, импорт, модификацию и диффузию новых технологий¹.
141. это часть национальной инновационной системы, которая содействует переводу научных знаний в коммерчески привлекательные продукты.
142. соотнесите подсистемы инновационной инфраструктуры с их описанием
143. соотнесите подсистемы инновационной инфраструктуры с примерами
144. сеть институтов частного и общественного секторов, чья деятельность и взаимосвязи направлены на инициацию, импорт, модификацию и диффузию новых технологий¹.
145. Кому принадлежит лидирующая роль в концепции «тройной спирали»?
146. К внешним условиям, благоприятствующим инновационному развитию, относится:
147. соотнесите название бизнес-акселератора с его описанием
148. составная часть социально-экономической политики, которая выражает отношение государства

149. Ведомство Российской Федерации, ответственное за реализацию государственной политики в сфере инноваций — это:
150. Какие цели следует закладывать в государственную инновационную политику:
151. В СИР 2020 НЕ заложены следующие приоритеты:
152. В программе повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров (имеет название «Проект 5–100») участвуют:
153. Программы инновационного развития запущены в следующих компаниях:
154. Институт технологических платформ можно отнести к:
155. долгосрочная комплексная программа по созданию условий для обеспечения лидерства российских компаний на новых высокотехнологичных рынках, которые будут определять структуру мировой экономики в ближайшие 15–20 лет.
156. катализаторы частных инвестиций в приоритетных секторах и отраслях экономики, создающие условия для формирования инфраструктуры, обеспечивающей доступ предприятиям, функционирующим в приоритетных сферах экономики, к необходимым финансовым и информационным ресурсам.
157. это коммуникационный инструмент, направленный на активизацию усилий по созданию перспективных коммерческих технологий, новых продуктов (услуг), на привлечение дополнительных ресурсов для проведения исследований и разработок, совершенствование нормативно-правовой базы в области научно-технологического, инновационного развития.

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими	хорошо		71-85

	большей степени самостоятельности и инициативы	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. Малое предпринимательство: организация, управление, экономика: Учебное пособие / Под ред. В.Я. Горфинкеля. - Москва : Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 349 с. ISBN 978-5-9558-0137-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/429542> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. 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.com/catalog/product/1940917> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Иванов, Г. Г. Коммерческая деятельность : учебник / Г.Г. Иванов, Е.С. Холин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 384 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0939-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1950304> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Дашков, Л. П. Коммерческая деятельность : учебник / Л. П. Дашков, Н. Ф. Солдатова. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2022. - 212 с. - ISBN 978-5-394-04840-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1925542> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН

- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специальных программных продуктов не требуется.

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 российской государственности

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, 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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 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 Имеет представление о межкультурном разнообразии общества в социально-историческом аспекте УК-5.2 Способен к восприятию межкультурного разнообразия общества в этическом контексте УК-5.3 Умеет выстраивать взаимодействие с учетом национальных и социокультурных особенностей	Знать: - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - 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; - 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 - иметь представление о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах; о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской

		<p>цивилизации и отражающих её многонациональный, 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>Уметь: - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; - 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>Владеть: - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы российской государственности» 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 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</p> <p>Герои-«благотетели» - выдающиеся деятели в области политики и государственного управления, способствовавшие социальному прогрессу и развитию</p>

		<p>России: великие реформаторы, общественные деятели и т.д. Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.</p>
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. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межкультурного диалога за пределами России (и внутри неё). Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры. 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.); Конкурирующие научные парадигмы – формационный подход, национализм, социальный конструкционизм; Ценностные принципы (константы) российской цивилизации и российского общества – единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие; Историко-политические основания российской цивилизаций (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». Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства. Что такое мировоззрение? Теория вопроса и смежные научные концепты. Современные концепции мировоззрения. Мировоззрение как функциональная система. Мировоззренческая система российской цивилизации. Ключевые мировоззренческие позиции и понятия, связанные с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского</p>

		<p>федерализма. Мировоззренческие позиции с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии). Раскрытие понятий «миф» и «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	<p>Политическое устройство России</p>	<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</p>

		молодежные. Приоритеты долгосрочного развития страны.
5	Вызовы будущего и развитие страны	<p>Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях Глобальные тренды 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 личного 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. Актуальные вызовы и проблемы развития России
- Лекция 9. 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. Россия и глобальные вызовы
- Тема 15. Внутренние вызовы общественного развития
- Тема 16. Образы будущего России
- Тема 17. Ориентиры стратегического развития
- Тема 18. 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. Актуальные вызовы и проблемы развития России
Лекция 9. 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. Россия и глобальные вызовы
- Тема 15. Внутренние вызовы общественного развития
- Тема 16. Образы будущего России
- Тема 17. Ориентиры стратегического развития
- Тема 18. Сценарии развития российской цивилизации

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
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 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	Репродуктивный	Изложение в пределах	удовлетворительно		55-70

тельный (достаточный)	ая деятельность	задач теоретически практически контролируемого материала	курса и	ительно		
Недостаточный	Отсутствие	признаков	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 четкую композицию и структуру, в тексте отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объеме 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. Яшкова, Т. А. Сравнительная политология: учебник для бакалавров / Т. А. Яшкова. 2-е изд. Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2020. 606 с. - ISBN 978-5-394-03549-4. Текст: электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091513> (дата обращения: 14.04.2023). Режим доступа: по подписке.

2. 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке. Джессоп Б. Государство: прошлое, настоящее, будущее. М.: «Дело», 2019.

3. Тимофеева, А. А. Проблемы становления и развития российской государственности : учебное пособие / А. А. Тимофеева. - 4-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2021. - 184 с. - ISBN 978-5-9765-0655-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844155> (дата обращения: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

4. История России : учебное пособие / Д. В. Васенин, Л. Г. Мокроусова, Г. Н. Паршин [и др.] ; под общ. ред. А. Н. Павловой. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. - 120 с. - ISBN 978-5-8158-1615-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1894637> (дата обращения: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Алексеева Т.А. Современная политическая мысль (XX–XXI вв.): Политическая теория и международные отношения. М., 2019.

2. Браславский Р.Г. Цивилизационная теоретическая перспектива в социологии // Социологические исследования, 2013, № 2, с. 15 -24.

3. Браславский Р.Г. Эволюция концепции цивилизации в социоисторической науке в конце XVIII — начале XX века. Журнал социологии и социальной антропологии, 2022, 25(2): с. 49–79.

4. Ледяев В.Г. Социология власти. Теория и опыт эмпирического исследования власти в городских сообществах. М.: ВШЭ, 2012.

5. Малахов В.С. Национализм как политическая идеология. М.: КДУ, 2005.

6. Нерсисянц В.С. История политических и правовых учений. М., 1997.

7. Перевезенцев С. В. Русская история: с древнейших времен до начала XXI века. — М.: Академический проект, 2018.

8. Перевезенцев С.В. Русская религиозно-философская мысль X—XVII вв. (Основные идеи и тенденции развития). М.: «Прометей». 1999.

9. Полосин А.В. Шаг вперед: проблема мировоззрения в современной России // Вестник Московского Университета. Серия 12. Политические науки. 2022. № 3. с.7-23.

10. Российское общество: архитектура цивилизационного развития / Р.Г. Браславский, В.В. Галиндабаева, Н.И. Карбаинов [и др.]. – Москва; Санкт-Петербург : Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук, 2021

11. Селезнева А.В. Российская молодежь: политико-психологический портрет на фоне эпохи. М.: «Аквилон», 2022.

12. Харичев А.Д., Шутов А.Ю., Полосин А.В., Соколова Е.Н. Восприятие базовых ценностей, факторов и структур социально-исторического развития России (по материалам исследований и апробации) // Журнал политических исследований. – 2022. – Т. 6, № 3. – С. 9-19.
13. Шестопап Е.Б. Они и Мы. Образы и России и мира в сознании российских граждан. М.: «РОССПЭН», 2021.
14. Шестопап Е.Б. Политическая психология. М, 2022.
15. Ширинянц А.А. Русский хранитель. М.: «Русский мир», 2008.
16. Якунин В.И., Бобровская Е.В. Идеология и политика. М.: «Перспект», 2021
17. Патрушев С.В. Институциональная политология: Современный институционализм и политическая трансформация России. М.: ИСП РАН, 2006.
18. Соловьев А.И. Принятие и исполнение государственных решений. М.: Аспект Пресс, 2017
19. Туровский Р.Ф. Политическая регионалистика. М.: ГУ-ВШЭ, 2008
20. Хархордин О.В. Основные понятия российской политики. М.: Новое литературное обозрение, 2011.
- 21.
22. Eagleton T. Ideology: An Introduction. London: Verso, 1991.
23. Freedon M. Ideologies and Political Theory: A Conceptual Approach. Oxford: Clarendon Press, 1996.
24. Freedon M. The Morphological Analysis of Ideology // The Oxford Handbook of Political Ideologies / Eds. M. Freedon, L.T. Sargent, M. Stears. Oxford: Oxford University Press, 2013. pp. 115–137.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;

- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 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) УК.6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	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 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	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 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. Стиль 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 процессе текущего контроля

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

выполнение заданий на практических (семинарски) занятиях
тестирование

Примерные тестовые задания:

1. Правда ли, что:

- A) функция всегда вычисляет значение, возвращаемое в качестве результата;
 B) функцию нельзя вызывать как оператор;
 C) 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 $c = 2 * (a - b)$ 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
 M := X
 ИНАЧЕ
 M := Z
 ВСЕ
 ИНАЧЕ
 ЕСЛИ $Y < Z$
 ТО M := Y

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. Стиль программирования: описание и назначение.
15. Модули и пакеты
16. Обзор стандартной библиотеки. Модуль sys
17. Обзор стандартной библиотеки. Модуль sys
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

Пример экзаменационного билета

1. Последовательности. Списки. Срезы.
2. Статические методы и методы класса
3. Дан файл, содержащий текст на русском языке. Найти слово, встречающееся в каждом предложении, или сообщить, что такого слова нет.

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. 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: 20.11.2023). – 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: 20.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. 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.

Дополнительная литература

1. Златопольский, Д. М. Основы программирования на языке Python / Д. М. Златопольский. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 396 с. — ISBN 978-5-97060-641-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131683> (дата обращения: 29.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Зыкова, Г. В. Основы программирования на языке Python : учебно-методическое пособие / Г. В. Зыкова, А. С. Попов, Т. Н. Сапуглецева ; научный редактор Г. В. Зыковой. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-9765-4430-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142296> (дата обращения: 29.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ленц, М. Python: непрерывная интеграция и доставка : краткое руководство с примерами : практическое пособие : [16+] / М. Ленц ; пер. с англ. А. Е. Мамонова, Д. А. Беликова. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 169 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://lib.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602152> (дата обращения: 29.07.2022). – ISBN 978-5-97060-797-8. – Текст : электронный.
4. Северанс, Ч. Р. Python для всех / Ч. Р. Северанс ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 262 с. — ISBN 978-5-93700-104-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/241115> (дата обращения: 29.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Янцев, В. В. Web-программирование на Python : учебное пособие для вузов / В. В. Янцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-9461-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233264> (дата обращения: 29.07.2022). — 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН

- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 Модели) ОПК-2	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 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, NFNets , 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

		<p>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) НС. Exploding / Vanishing gradients. Особенности регуляризации в RNN: Dropout. Особенности регуляризации в RNN: Batchnorm. MI (Multiplicative Integration). Интерпретация LSTM: Sentiment neuron. Применение RNN.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 	<p>Анализ текстов</p>	<p>Задачи с текстами. Данные. Понимания языка (Language Understanding). Свёрточные модели для текста. Dynamic Convolutional Neural Network. Very Deep Convolutional Networks for 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 шумоподаляющим 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, 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.</p>
•	Генеративные состязательные сети	<p>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.</p>

		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. № 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
Архитектуры свёрточных нейронных сетей	ПК-11	Опрос
Рекуррентные нейросети	ПК-11	Опрос
Анализ текстов	ПК-11	Опрос
Трансформер	ПК-11	Опрос
Rytorch	ПК-11	Опрос
Генеративные состязательные 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)	Пятибалльная шкала (академическая)	Двухбалльная шкала	БРС, % освоения
--------	--------------------------------	---------------------------------------------------------	------------------------------------	--------------------	-----------------

		компетенции, критерии оценки сформированности)	ская) оценка	зачет	(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: 18.11.2023). - 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: 18.11.2023). - 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: 18.11.2023). - 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;

- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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
2024

Лист согласования

Составитель: Саберов Р.А. директор департамента организации образовательной деятельности

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	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-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели УК.3.2. Осуществляет обмен информацией с другими членами команды, осуществляет презентацию результатов работы команды УК-3.3. Адаптируется в профессиональном коллективе	Знать: принципы тайм-менеджмента, подходы к управлению проектом Уметь: применять технологии создания и работы в командах, пути формирования и развития лидерского потенциала, методики управления конфликтами и стрессами Владеть: - навыком организации команды и руководством ее работой, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели; - навыками анализа и систематизации информации, представления обработанных данных в виде отчетов, публикаций, презентаций; - навыками использования принципов тайм-менеджмента и эффективного управления проектами для рационального распределения временных и информационных ресурсов; - 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 Типология проектов Жизненный цикл проекта, характеристика его основных этапов Технологии разработки проекта
3	Экспресс проектирование	Формулировка концепции проекта Составление паспорта проекта
4	Защита проекта	Управление командой проекта Организационное моделирование проекта Презентация проекта 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. № 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 или УК-1	Эссе
Особенности проектного мышления и деятельности	УК-2, УК-3 или УК-1	Тест
Экспресс проектирование	УК-2, УК-3 или УК-1	Паспорт проекта
Защита проекта	УК-2, УК-3 или УК-1	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 результат выполнения контрольных заданий.

Вид оценочного средства	Критерии оценивания	Балл (максимально)
Эссе	<ol style="list-style-type: none">1. Структура и организация: эссе должно иметь четкую структуру и логическое построение, включая введение, тезис, аргументы и заключение.2. Глубина и качество анализа: обучающийся должен продемонстрировать глубокое понимание темы, а также способность к анализу и оценке различных точек зрения.3. Использование источников: эссе должно быть основано на широком круге достоверных источников, включая академические статьи, книги и другие публикации.4. Языковые навыки: обучающийся должен продемонстрировать достаточный уровень языковых навыков, включая грамматику, пунктуацию, правописание и стиль.5. Оригинальность: не менее 80% оригинальности текста, объем – не менее 3000 и не более 5000 знаков с пробелами.6. Развитие аргументации: обучающийся должен развивать свои аргументы и поддерживать их примерами и доказательствами.7. Критическое мышление: обучающийся должен проявлять критическое мышление и способность к анализу и оценке различных точек зрения.8. Соответствие теме: эссе должно соответствовать	20

	теме и заданию, представленному преподавателем.	
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 проблемы в области создания проекта. 2. Описание проекта соответствует поставленным целям и имеет логичную структуру. 3. Используются различные ресурсы для получения информации и поддержки своего проекта. 4. Степень самостоятельности в выполнении проекта и принятии решений.	50 (30 проект, 20 – защита)
Итого		0

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. 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/sov923n9v4d9et1jdi5ez2jl3qow03z/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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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:

- электронная информационно-образовательная среда БФУ им. И. Канта – <https://lms.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;
- корпоративная платформа Webinar;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующие 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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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) УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	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 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	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 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 инкрементальность процесса.	Необходимость итеративной и инкрементальной 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.Arteфакты 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. Arteфакты 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. Arteфакты 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. Arteфакты 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. № 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. Основные принципы унифицированного процесса разработки ПО.	ПК-11	Опрос
Тема 2. Управление процессом с помощью прецедентов.	ПК-11	Опрос
Тема 3. Разработка архитектуры программной системы.	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	ПК-11	Опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
системы.		
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 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. Артефакты: 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. Артефакты: 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. Артефакты: 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. Артефакты: 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. Артефакты: 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 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

- 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: 19.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. 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: 19.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. James Rumbaugh, Ivar Jacobson, Grady Booch. The Unified Modeling Language Reference Manual, 2nd Edition ISBN-13: 978-0321718952
2. Д. Рамбо, Д.Блаха. UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка. 2-е изд. 2006 год. ISBN: 5-469-00814-2544
3. G.Booch, R.A.Maksimchuk, M.W.Engle, B.J.Young, J.Conallen, K.A.Houston. Object-Oriented Analysis and Design with Applications 3-ed. 2007. Addison-Wesley ISBN 0-201-89551-X
4. Джим Арлоу, Айла Нейштадт, UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и про-ектирование. Москва. 2007. Символ-Плюс, ISBN 978-5-93286-094-6
5. Гари Поллис, Лиз Огастин, Крис Лоу, Джас Мадхар. Разработка программных проектов. На основе Rational Unified Process (RUP) Москва. 2011. Бинوم-Пресс ISBN 978-5-9518-0449-5.
6. Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh. The Unified Software Development Process. Addison Wesley. 1999.
7. Скотт Амблерю Гибкие технологии: экстремальное программирование и унифицированный процесс разработки. Питер, 2005 г

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;

- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 ПК-2.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта	Знать: основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops Уметь: 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 Владеть: 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. № 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
Аппаратная часть "Интернета Вещей".	ПК-2	Опрос
Сетевые технологии и "Интернет Вещей".	ПК-2	Опрос
Обработка данных в "Интернете Вещей".	ПК-2	Опрос
Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей".	ПК-2	Опрос
Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета	ПК-2	Опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Вещей".		

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать,	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

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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). - 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: 18.11.2023). - 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: 18.11.2023). – 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)

– Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 блокчейн-технологий;
- изучение прикладных 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	<p>ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных</p> <p>ПК-8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных</p>	<p>Знать: общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных, а также принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK</p> <p>Уметь: настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных</p> <p>Владеть: принципами и методами анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных</p> <p>Владеть: принципами работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL), а также методами и</p>

		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. Структура и жизненный цикл транзакций, блоки транзакций, формирование цепочки блоков. Сетевое взаимодействие, одноранговые сети, распределенные хеш- таблицы.
•	Алгоритмы консенсуса	Алгоритмы консенсуса, проблема византийских генералов. Смарт-контракты, вычисления в распределенных реестрах.
•	Разработка приложений распределенного реестра	Промышленные распределенные реестры, Hyperledger Fabric. Масштабируемость распределенных реестров, подходы к решению проблемы. Приватность данных, существующие подходы и нерешенные проблемы. Применение технологии распределенных реестров для решения промышленных 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
•	Тема 1. Введение в распределенные реестры	Лекция 1 «Введение в распределенные реестры»
•	Тема 2. Алгоритмы консенсуса	Лекция 2 «Алгоритмы консенсуса»
•	Тема 3. 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. № 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. Введение в распределенные реестры	ПК-8	Опрос
Тема 2. Алгоритмы консенсуса	ПК-8	Опрос
Тема 3. Разработка приложений распределенного реестра	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 индустриальных 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	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. 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: 17.11.2023). – 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: 17.11.2023). – 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. M.Swan Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'REILLY 2015
2. В. 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

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 ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач ПК-5.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения	Знать: 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 Уметь: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения, планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей Владеть: принципами построения систем искусственного интеллекта, методы и

		<p>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)</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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
•	Введение в AR/ VR/ MR	Лекция 1 «Введение в AR/ VR/ MR»
•	Гаджеты. Разновидности и особенности	Лекция 2 «Гаджеты. Разновидности и особенности »
•	Платформы и софт	Лекция 3 «Платформы и софт »
•	Основы работы с VR приложениями	Лекция 4 «Основы работы с VR приложениями»
•	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 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 AR/ VR/ MR	ПК-5	Опрос
Гаджеты. Разновидности и особенности	ПК-5	Опрос
Платформы и софт	ПК-5	Опрос
Основы работы с VR приложениями		Опрос
Разработка компонентов		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:

Примерные тестовые задания:

- 1) В иммерсивных технологиях сокращение MR означает...
 1. More Reality
 2. Measured Reality
 3. Mixed Reality
 4. Mirrored Reality
 Ответ: 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 любого 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 вшиты 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 функций 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 объектов 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 VR
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 использования

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	Репродуктивный	Изложение в пределах	удовлетвор		55-70

тельный (достаточны й)	ая деятельность	задач теоретически практически контролируемого материала	курса и	ительно		
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	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: 18.11.2023). – 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Андреева, В. В. Программирование на языке C# : учебное пособие / В. В. Андреева, С. И. Самохина, А. Е. Петелин. — Томск : ТГУ, 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-94621-812-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148657> (дата обращения: 28.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Заборовский, Г. А. Программирование на языке C# : учебно-методическое пособие / Г. А. Заборовский, В. В. Сидорик. — Минск : БНТУ, 2020. — 84 с. — ISBN 978-985-583-074-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248405> (дата обращения: 28.07.2022). — 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы

- докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
 - ЭБС Консультант студента
 - ПРОСПЕКТ ЭБС
 - ЭБС ZNANIUM.COM
 - ЭБС IBOOKS.RU
 - РГБ Информационное обслуживание по МБА
 - БЕН РАН
 - 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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 № 14 от «31» января 2024 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

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

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 УК.1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу УК.1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	Знать: стимулы, мотивы и цели карьерного роста; технологии формирования стратегии личностного и профессионального развития на основе роста самооценки; этапы формирования самооценки и технологии ее коррекции. Уметь: 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. Владеть: 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

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 самореализации	Понятие карьерного самоменеджмента. 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	Занятие 1. Понятие личностного роста, подходы к его содержанию. Занятие 2. Виды личностного роста: внутриорганизационный, межорганизационный, специализированный, неспециализированный, вертикальный, горизонтальный, ступенчатый.
2	Типы личностного роста.	Занятие 3. Классификация типов личностного роста: по признаку индивидуальной профессионализации; Занятие 4. Классификация типов личностного роста: по направлениям движения работника в структуре организации; Занятие 5. Классификация типов личностного роста: по

		направленности содержанию происходящих в процессе профессионального развития изменений; Занятие 6. Классификация типов личностного роста: по возможности времени осуществления.
3	Мотивы личностного роста	Занятие 7. Определение мотивов личностного роста: профессиональная компетентность, менеджмент, автономия (независимость), Занятие 8. Определение мотивов личностного роста: стабильность (места жительства и работы), служение, вызов, интеграция стилей жизни, предпринимательская креативность.
4	Особенности карьерной самореализации	Занятие 9. Понятие карьерного самоменеджмента. Инструменты управления карьерным продвижением человеком. Занятие 10. Портфолио карьерного продвижения – эффективная технология планирования карьеры. Занятие 11. Электронное портфолио карьерного продвижения: содержание, требование к оформлению, применение
5	Роль профессионального становления личности в личностном росте	Занятие 12. Понятие профессионального становления, профессионального развития, профессионального самоопределения. Занятие 13. Классификация этапов профессионального развития и профессионального становления: аморфная стадия, стадия оптации стадия профессиональной подготовки, стадия профессиональной адаптации Занятие 14. Классификация этапов профессионального развития и профессионального становления: стадия профессионализации, стадия вторичной профессионализации.
6	Кризисы личностного роста и технологии их преодоления	Занятие 15. Кризисы профессионального становления на этапе профессиональной подготовки и особенности их прохождения. Занятие 16. Причины возникновения кризисов профессионального становления: неудовлетворенность своим положением (статусом); неудовлетворенность социально-экономическими условиями жизнедеятельности организации (сокращение рабочих мест, ликвидация, переезд); Занятие 17. Причины возникновения кризисов профессионального становления: психофизиологические и возрастные изменения (ухудшение здоровья, снижение трудоспособности, синдром «эмоционального выгорания»); Занятие 18. 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 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
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. «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 результатов в программе Microsoft PowerPoint	<p>«5» – доклад выполнен в соответствии с заявленной темой, презентация легко читаема и ясна для понимания, 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>	УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3
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"> • компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности; • письменных ответов, т.е. преподаватель задает 	<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

		вопрос и дает несколько вариантов ответа, а студент на отдельном листе 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 получение 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 на их основе 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 критерий 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 самостоятель	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических	хорошо		71-85

	ности и инициативы	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

- 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: 14.03.2023). – 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: 14.03.2023). – 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: 14.03.2023). – 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: 14.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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:

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

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

Технологическое предпринимательство

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: 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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Технологическое предпринимательство»
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 результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 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: «Технологическое предпринимательство».

Цель дисциплины: овладение обучающимися знаниями о технологическом предпринимательстве, методах генерации технологических идей, их трансформации в продукты и последующая коммерциализация продуктовых решений.

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

Код и Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации УК-1.2. Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации УК-1.3. Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Определяет и формулирует цели и задачи проекта УК-2.2 Осуществляет организацию и реализацию поставленных целей проекта	Знать: жизненный цикл инновационного проекта Уметь: выделять научную и экономическую проблему и ставить конкретную задачу для ее решения. Владеть: навыками создания и описания проектной идеи, навыками работы с научной литературой на русском и английском языках
ОПК-3. Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области,	ОПК-3.1 Анализирует различную информацию в своей предметной области ОПК-3.2-Использует новую информацию для генерации инновационных идей, востребованных на рынках НТИ	Знать: все сферы потенциального практического применения результатов научных исследований; концепцию Научно-технологической инициативы (НТИ) РФ; рынки НТИ. Уметь: генерировать идеи инно-

предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности		вационных продуктов. Владеть: навыками разработки стратегии создания/развития инновационного предприятия; инструментами анализа конкурентов и рынков.
-------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологическое предпринимательство» представляет собой дисциплину факультативной части (ФТД.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 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 данной дисциплины в дистанционном формате, 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 данной дисциплины.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Экосистема технологического предпринимательства в России и за	Инновационные территории: инновационный центр «Сколково», Иннополис,

	рубежом.	Кремниевая долина. Рынки НТИ, импортозамещение; метод TAM-SAM-SOM; Боли потребителей, критерии эффективности при создании продуктов. Способы обойти конкурентов.
2	Генерация идей инновационных продуктов; этапы прикладной разработки инновационного продукта.	Поиск перспективных идей инновационных продуктов, изучение рынков инноваций, бенчмаркинг.
3	Научная идея инновационного продукта: НИР, ОКР, НИОКР;	НИР, ОКР, НИОКР: определение, содержание, отличия, формулировка и порядок проведения. Правила составления эффективного технического задания на проведение НИР, ОКР, НИОКР.
4	Инструменты финансирования инновационных проектов и институты поддержки технологических предпринимателей.	Инфраструктурные организации: АСИ, РВК, международные венчурные фонды, бизнес-ангелы, региональные фонды поддержки предпринимательства. Основные формы поступления финансовых средств для нужд инновационных проектов: гранты, займы, субсидии, венчурные инвестиции, кредиты. Программы и особенности участия: фонды/конкурсные программы, поддерживающие инновационные проекты, отраслевые акселераторы.
5	Команда инновационного проекта.	Проектные роли: Hard skills и Soft skills. Определяем CEO проекта. Методы управления проектами: Agile, Scrum, Kanban. Онлайн-инструменты управления проектами
6	Бизнес – модель, модель монетизации и бизнес-план инновационного проекта.	Бизнес – модель, модель монетизации, бизнес-план инновационного проекта: суть, структура, виды и правила составления.
7	Маркетинговая стратегия инновационного проекта.	Маркетинговая стратегия: определение, виды, решения. Особенности маркетинга инновационных продуктов, тестировка. Жизненный цикл инновационного продукта: создание, выведение на рынок, совершенствование.
8	Охрана интеллектуальной собственности.	Базовые понятия патентного права. Патент, полезная модель, лабораторный образец. Федеральный институт промышленной собственности. Работа с порталом https://www.fips.ru/ . Международная патентная система РСТ
9	Презентация инновационного проекта.	Форматы презентации инновационных проектов: спич-сессия, классическая презентация, формат tedx. Структура презентации, формы визуализации данных, ответы на вопросы.

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
•	Экосистема технологического предпринимательства в России и за рубежом.	Лекция 1 «Экосистема технологического предпринимательства в России и за рубежом»
•	Генерация идей инновационных продуктов; этапы прикладной разработки инновационного продукта.	Лекция 2 «Генерация идей инновационных продуктов; этапы прикладной разработки инновационного продукта»
•	Научная идея инновационного продукта: НИР, ОКР, НИОКР.	Лекция 3 «Научная идея инновационного продукта: НИР, ОКР, НИОКР»
•	Инструменты финансирования инновационных проектов и институты поддержки технологических предпринимателей.	Лекция 4 «Инструменты финансирования инновационных проектов и институты поддержки технологических предпринимателей»
•	Команда инновационного проекта.	Лекция 5 «Команда инновационного проекта»
•	Бизнес – модель, модель монетизации и бизнес-план инновационного проекта.	Лекция 6 «Бизнес – модель, модель монетизации и бизнес-план инновационного проекта»
•	Маркетинговая стратегия инновационного проекта.	Лекция 7 «Маркетинговая стратегия инновационного проекта»
•	Охрана интеллектуальной собственности.	Лекция 8 «Охрана интеллектуальной собственности»
•	Презентация инновационного проекта.	Лекция 9 «Презентация инновационного проекта»

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Экосистема технологического предпринимательства в России и за рубежом.
2. Генерация идей инновационных продуктов; этапы прикладной разработки инновационного продукта.
3. Научная идея инновационного продукта: НИР, ОКР, НИОКР.
4. Инструменты финансирования инновационных проектов и институты поддержки технологических предпринимателей.
5. Команда инновационного проекта.
6. Бизнес – модель, модель монетизации и бизнес-план инновационного проекта.
7. Маркетинговая стратегия инновационного проекта.
8. Охрана интеллектуальной собственности.
9. Презентация инновационного проекта.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

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 данной дисциплины в дистанционном формате, 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 данной 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 выяснения 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
Экосистема технологического предпринимательства в России и за рубежом.	УК-1	Коллоквиум
Генерация идей инновационных продуктов; этапы прикладной разработки инновационного продукта.	ОПК-3	Коллоквиум, портфолио проекта
Научная идея инновационного продукта: НИР, ОКР, НИОКР;	УК-2	Коллоквиум, портфолио проекта
Инструменты финансирования инновационных проектов и институты поддержки технологических предпринимателей.	УК-2	Коллоквиум, портфолио проекта
Команда инновационного проекта.	УК-2	Коллоквиум, портфолио проекта
Бизнес – модель, модель монетизации и бизнес-план инновационного проекта.	ОПК-3	Коллоквиум, портфолио проекта
Маркетинговая стратегия инновационного проекта.	ОПК-3	Коллоквиум, портфолио проекта
Охрана интеллектуальной собственности.	УК-1	Коллоквиум, портфолио проекта
Презентация инновационного проекта.	ОПК-3	Коллоквиум, портфолио проекта

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:

Тема 1. Экосистема технологического предпринимательства в России и за рубежом.

Изучите дорожные карты рынков НТИ на ресурсе https://nti2035.ru/documents/Road_maps/ и составьте сводную таблицу ключевых сегментов рынков НТИ

Тема 2. Инструменты финансирования инновационных проектов и институты поддержки технологических предпринимателей.

1.1. Изучите и проанализируйте современные институты поддержки развития технологического предпринимательства стран Азиатского региона и Индии. Составьте карту мер поддержки (инфографика).

1.2. Проанализируйте современные институты поддержки развития технологического предпринимательства в странах СНГ. Составьте карту мер поддержки (инфографика).

1.3. Проанализируйте современные институты поддержки развития технологического предпринимательства в США и странах Восточной и Западной Европы. Составьте карту мер поддержки (инфографика).

8.3 Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Что такое стартап?
2. Отличительные характеристики стартап-проекта от предпринимательского проекта?
3. Зачем инновационному проекту финансовая модель?
4. Характеристика рынков НТИ?
5. Как финансовая модель может помочь в оценке стоимости?
6. Какие есть внешние и внутренние ограничения в финансовой модели?
7. Зачем проекту прогнозировать денежные потоки?
8. Взаимосвязь SAM, SOM, PAM и TAM?
9. Что такое потребительский сегмент?
10. Ключевые характеристики для определения целевой аудитории?
11. Что такое портрет потребителя и для чего его строят?
12. В чем состоит специфика портрета потребителя на высокотехнологичных рынках?
13. Что такое контрактное производство?
14. Отличительные особенности ноу-хау, патента и полезной модели?
15. Что такое масштабируемый бизнес?
16. Что такое трекин карта?
17. Что такое HADI-цикл?
18. Венчурные фонды: деятельность и структура?
19. Краудфандинг: понятие и особенности?
20. Оптимальная структура инвестиционной презентации?

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компе-	Пятибалльная шкала (академи-	Двухбалльная ша-	БРС, % освоения
--------	--------------------------------	---------------------------------------------------------------	------------------------------	------------------	-----------------

		тенции, критерии оценки сформированности)	ческая) оценка	кала, зачет	(рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низший 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 низший 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. Бизнес с нуля: Метод Lean Startup для быстрого тестирования идей и выбора бизнес-модели / Э. Рис; Пер. с англ. А. Стативки. - 5-е изд. - М.: Альпина Пабл., 2016. - 253 с.: 70x100 1/16 (Переплёт, с/о) ISBN 978-5-9614-5401-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/768886>
2. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач / Альтшуллер Г.С., - 9-е изд. - М.: Альпина Пабл., 2016. - 402 с.: ISBN 978-5-9614-5558-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/915077>
3. Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора / Остервальдер А., Пинье И., - 2-е изд. - М.: Альпина Пабл., 2016. - 288 с.: ISBN 978-5-9614-1844-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/916078>

4. Разработка ценностных предложений: Как создавать товары и услуги, которые захотят купить потребители. Ваш первый шаг: Учебное пособие / Остервальдер А., Пинье И., Бернарда Г. - М.:Альпина Пабли., 2016. - 312 с.: ISBN 978-5-9614-4907-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/923404>

5. Стартап: Настольная книга основателя / Бланк С.М., Дорф Б., - 3-е изд. - М.:Альпина Пабли., 2016. - 616 с.: ISBN 978-5-9614-5027-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/924002>

Дополнительная литература:

1. Управление инновационными проектами: Учебное пособие / В.Л. Попов, Н.Д. Кремлев, В.С. Ковшов; Под ред. В.Л. Попова - М.: НИЦ ИНФРАМ, 2014. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010105-7, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=455400>

2. Управление высшим образованием и наукой: опыт, проблемы, перспективы: Моногр./ Р.М. Нижегородцев; Под общ. ред. Р.М. Нижегородцева, С.Д. Резника. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль).

(п) ISBN 978-5-16-009913-2, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=461877>

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

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

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий ис-

пользуются 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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач ПК-5.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения	Знать: возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения Уметь: проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения Владеть: 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) Простейшая (абстрактная) модель блокчейна. PoW, PoS, DPoS
•	Bitcoin и Ethereum.	Bitcoin. Script – язык программирования Разбор изменений в алгоритм консенсуса (soft fork) Segregated witness Ethereum Smart контракты 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. Eхonum. 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 блокчейна.	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. Eronum.
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. Умение самостоятельно</i>	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</i> <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	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. 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: 17.11.2023). – 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: 17.11.2023). – 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: 18.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. M.Swan Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'REILLY 2015
2. V. 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
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.

- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)
-

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
2024

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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	<p>ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях</p> <p>ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения</p>	<p>Знать: 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</p> <p>Уметь: 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</p> <p>Владеть: методами редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической</p>

		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.

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
•	Тема 1. Базовые модели управления проектами	Понятия программного проекта. Типы проектов. История развития проектного управления. 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 особенности»
•	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	ПК-7	Опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
моделирования проектов		
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 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	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. 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: 17.11.2023). – 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: 17.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. 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: 17.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Шкурко, В. Е. Управление рисками проекта : учебное пособие для вузов / В. Е. Шкурко ; под научной редакцией А. В. Гребенкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство 67 Юрайт, 2020. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05843-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454911>
2. Управление инвестиционными проектами в условиях риска и неопределенности : учебное пособие для вузов / Л. Г. Матвеева, А. Ю. Никитаева, О. А. Чернова, Е. Ф. Щипанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-53404586-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452764>

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА

- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- GNU C++;
- Oracle Java;
- Deductor.
- среда разработки (JVE), компилятор (JVK) и виртуальная машина для исполнения кода (JVM) фирмы Oracle.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

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

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

Лист согласования

Составитель: Воронин Денис Иванович, к.п.н., доцент, Томашевская Ольга Борисовна, к.п.н., доцент, Соболева Лилия Леонидовна, старший преподаватель.

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 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 разнообразных средств физической культуры, спорта и 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	<p>УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	<p>Знать: Роль физической культуры и спорта в развитии личности, подготовке к профессиональной деятельности, влияние физической культуры на укрепления здоровья. Основные средства и методы физического воспитания. Методы оценки и контроля физического развития и физической подготовленности.</p> <p>Уметь: Использовать средства и методы физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования и самовоспитания, формирования здорового образа и стиля жизни; Выполнять комплексы упражнений оздоровительной, адаптивной (лечебной) физической культуры и профессионально прикладной направленности.</p> <p>Владеть: Методикой самостоятельно применять средства и методы физического воспитания, методами контроля состояния организма при физических нагрузках; Опытом ведения здорового образа жизни, участия в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Физическая культура и спорт**» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов и направлена на сохранение и укрепление здоровья, подготовку студентов к профессиональной деятельности, способствует расширению и углублению знаний, умений и навыков в области физической культуры и спорта.

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая культура и спорт» для очной формы обучения составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа: 24 часа лекционных занятий, 46 часов практических занятий, 2 часа самостоятельной работы студентов.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72
Аудиторная работа (всего):	72
в т. числе:	
Лекции (теоретический курс)	24
Практические занятия	46
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	2
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет, 2 ЗЕ

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами при изучении теоретического и практического курса дисциплины.

5.1. Содержание основных разделов теоретического курса

№ 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	Здоровье человека как ценность. Факторы,

	жизни студента.	<p>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.</p> <p>Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни.</p>
5	Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.	<p>Значение лечебной физической культуры. Клинико-физиологическое обоснование и механизмы лечебного действия физических упражнений.</p> <p>Средства лечебной физической культуры. Классификация и характеристика физических упражнений. Методика лечебного применения физических упражнений. Дозировка. Формы лечебной физической культуры.</p> <p>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.</p> <p>Лечебная физкультура при заболеваниях органов дыхания Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях органов дыхания.</p> <p>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.</p>
6	Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	<p>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.</p>

		<p>Работоспособность студентов в период экзаменационной сессии. Здоровье и 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 использованию 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 формы 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</p>

		<p>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.	<p>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.</p>
10	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	<p>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.</p>
11	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	<p>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. 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</p>

		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. Обязанности судейской бригады. Характеристика видов деятельности. Положения о соревнованиях.

5.2. Содержание основных разделов практического курса

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы практических занятий
•	Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	Комплексы упражнений для регулирования работоспособности с учетом учебной и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры для профилактики утомления, связанного с учебной и интеллектуальной деятельностью.
•	Физическая подготовка в системе физического воспитания.	Двигательная и функциональная подготовленности средствами физической культуры и спорта. Основы совершенствования двигательных действий и воспитание физических качеств средствами общефизической подготовки. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания студентов. Упражнения на воспитание выносливости, координации, силы, быстроты, гибкости: общеразвивающие упражнения, упражнения с предметами, упражнения в парах, упражнения с собственным весом и с отягощениями. Комплекс разминки для сдачи упражнений ВФСК ГТО.
•	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

		<p>упражнения: техника прыжков и метаний.</p> <p>Упражнения на воспитание выносливости:</p> <p>Бег и разновидности ходьбы на средние и длинные дистанции. Обучение технике бега по дистанции: беговой цикл, постановка стопы, работа рук, дыхание.</p> <p>Кроссовая подготовка. Техника бега по дистанции, обгон, преодоление препятствий.</p> <p>Развитие общей и специальной выносливости (равномерный, переменный, повторный бег)</p> <p>Эстафетный бег: техника передачи и приема эстафетной палочки на месте и в движении, техника эстафетного бега по дистанции.</p> <p>Эстафеты с предметами и без, различные способы передвижений, преодоления препятствий.</p> <p>Способы передвижения и преодоления препятствий в командной эстафете.</p> <p>Передвижения с предметами, партнером.</p> <p>Преодоление препятствий, движение по заданной траектории. Выполнение заданий на станциях эстафеты.</p> <p>Спортивные игры. Подвижные игры и эстафеты. Основы спортивных игр. Правила соревнований в игровых видах спорта.</p> <p>Подвижные игры на внимание, координацию, скорость и точность выполнения команд.</p>
•	Современные оздоровительные системы физических упражнений.	<p>Гимнастика. Техника гимнастических упражнений на развитие силы, координации и гибкости. Дыхательные упражнения, упражнения на расслабление.</p> <p>Комплексы упражнений оздоровительной гимнастики с предметами (гимнастическая палка, мяч, скакалка, гантели, медицинболл)</p> <p>Комплексы упражнений утренней гимнастики.</p> <p>Комплексы упражнений производственной гимнастики.</p> <p>Комплексы упражнений на растягивание и восстановление.</p>
•	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	<p>Методика составления комплексов упражнений оздоровительной направленности.</p> <p>Терминология, основные принципы построения.</p> <p>Примеры комплексов. Показ и разучивание комплексов с группой.</p>
•	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	<p>Методика составления комплексов упражнений профессионально-прикладной направленности.</p> <p>Особенности будущей профессиональной деятельности, профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры.</p> <p>основные принципы построения. Примеры комплексов. Показ и разучивание комплексов с</p>

	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.
2.	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Составление комплекса упражнений производственной гимнастики.

Требования к самостоятельной работе студентов:

- 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.
- 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 1-4 – поворот головы вправо 5-8 – поворот головы влево	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.
2	И.П. – ноги врозь, руки в стороны, кисти в кулаках 1-4 – круговые движения кистями внутрь 5-8 – круговые движения предплечьями внутрь 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	8 раз	При наклонах в

	1-4 – наклон туловища вправо 5-8 – наклон туловища влево		сторону голова направлена в сторону наклона
4	И.П. – О.С. 1 – выпад правой ногой 2, 4 – И.П. 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 самоконтроль физического состояния и реакции на нагрузку, обрабатывается 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 (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.	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Тестовые задания по теме. (вопросы для самоконтроля)
Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности

комплекс.	физической культуры и здорового образа и стиля жизни	
Социально-биологические основы физической культуры.	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Основы здорового образа жизни студента.	УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности.	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Физическая подготовка в	УК-7.1. Знает виды	Тестовые задания по теме

<p>системе физического воспитания.</p>	<p>физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	<p>(вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности</p>
<p>Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.</p>	<p>УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности.</p>	<p>Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности</p>
<p>Современные оздоровительные системы физических упражнений.</p>	<p>УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности.</p>	<p>Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности</p>
<p>Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.</p>	<p>УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности. УК-7.3. Владеет</p>	<p>Конспект комплекса УГГ Конспект комплекса ПГ</p>

	<p>средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	
<p>Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.</p>	<p>УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	<p>Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), участие в соревнованиях Спартакиады БФУ им. И. Канта и соревнованиях различного уровня</p>
<p>Основы судейства соревнований базовых видов спорта.</p>	<p>УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	<p>Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), судейская практика на занятиях, на соревнованиях в рамках Спартакиады БФУ им. И. Канта и других спортивных мероприятиях.</p>

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

- 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...
 - физическим воспитанием;
 - физическим развитием;
 - физической культурой;
 - обучением движениям;
 - физической рекреацией.
- Спорт, обусловленный коммерческими интересами и являющийся источником существования спортсменов – это спорт ...
 - олимпийский;
 - адаптивный;
 - массовый;
 - профессиональный;
 - любительский.
- К основным составляющим ЗОЖ относят: 1) режим труда и отдыха; 2) организацию сна; 3) режим питания; 4) организацию двигательной активности; 5) выполнение требований санитарии и гигиены; 6) профилактику вредных привычек; 7) занятие спортом.

Выбери правильный ответ.

- 1, 2, 3, 4, 5, 6;
 - 1, 3, 4, 6, 7;
 - 1, 2, 4, 5, 6;
 - 2, 3, 4, 5, 6, 7;
 - 1, 2, 3, 4, 6, 7.
- После прохождения медицинского обследования студенты распределяются по следующим медицинским группам:
 - основная, подготовительная, специальная;
 - основная, специальная, лечебная;
 - подготовительная, основная, спортивная;
 - спортивная, специальная, подготовительная;
 - спортивная, основная, специальная.
 - Процесс развития двигательных качеств и приобретения двигательных навыков это:
 - физическое развитие;
 - физическое воспитание;
 - физическая культура и спорт;
 - комплекс физических упражнений;
 - К циклическим упражнениям относится

- спортивные игры;
 - бокс;
 - езда на велосипеде;
 - прыжки в высоту;
 - фигурное катание.
- К ациклическим упражнениям относятся:
 - бег;
 - плавание;
 - езда на велосипеде;
 - гребля;
 - спортивные игры.
- Физическим качеством человека не является
 - сила;
 - быстрота;
 - ловкость;
 - уравновешенность;
 - выносливость.
- Основатель отечественной системы физического образования:
 - П.Ф. Лесгафт;
 - Л.П. Матвеев;
 - М.В. Ломоносов;
 - Пьер де Кубертен;
 - С.П. Евсеев.
- Выносливость – это способность:
 - человека выполнять упражнение с максимальным усилием;
 - организма противостоять внешним воздействиям окружающей среды;
 - организма быстро восстанавливаться после физических упражнений;
 - организма противостоять утомлению;
 - человека быстро приспосабливаться к различным видам деятельности.
- Быстрота – это способность человека выполнять:
 - движения с минимальным усилием;
 - движения с максимальной амплитудой;
 - движения в минимальный промежуток времени;
 - движения в максимальный промежуток времени;
 - движения с максимальным усилием.
- Гибкость – это способность человека выполнять:
 - движения с максимальной скоростью;
 - движения с максимальным усилием;
 - сложно координационные движения;
 - движения с большой амплитудой;
 - движения с минимальной затратой времени.

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:

- Преодоление дистанции 1-2 км спортивной ходьбой
- Выполнение комплекса общеразвивающих упражнений
- Челночный бег 3х10м
- Кроссовый бег 2 км
- Подвижная игра «Борьба за мяч»
- Эстафетный бег по кругу

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

- Физическое здоровье - это _____

Выберите один ответ:

- a. комплекс соматических, эмоциональных, интеллектуальных и социальных аспектов сексуального существования человека, позитивно обогащающих личность, повышающих коммуникабельность человека и его способность к любви
- b. комплекс характеристик мотивационной и потребностно-информационной основы жизнедеятельности человека
- c. состояние общего душевного комфорта, обеспечивающее адекватную регуляцию поведения
- d. уровень развития и функциональных возможностей органов и систем организма

- Что из перечисленного относится к "малым формам" физической культуры?

Выберите один или несколько ответов:

- a. физкультурная пауза
- b. утренняя гигиеническая гимнастика
- c. закаливание
- d. бег

- В каком году был впервые введен комплекс ГТО?

Выберите один ответ:

- a. 1910
- b. 1939
- c. 1980
- d. 1931

Шкала оценки образовательных достижений для теоретического тестирования

Процент результативности (правильных ответов)	оценка	
	балл (отметка)	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 учебного материала являются тесты по физической подготовленности для основной и подготовительной групп

ТЕСТЫ физической подготовленности		Нормативы и баллы									
		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

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Сгибание и	35	25	20	10	5	25	20	15	10	5

	разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)										
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.	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	-	-	-	-	-

Обязательно сдача: 3 теста на выбор

Студенты, временно освобожденные по состоянию здоровья от практических занятий, выполняют индивидуальные проектные задания по темам:

- Самоконтроль и методики оценки физического и функционального состояния организма
- Здоровый образ жизни. Основы правильного питания.
- Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и спортом. Утренняя гигиеническая гимнастика.
- Основы методики самостоятельных занятий. Физические упражнения в течение учебного дня студента.

Критерии оценивания:

«зачтено» - задание выполнено и оформлено полностью в соответствии с требованиями, отражены все компоненты заданий.

«не зачтено» - задание выполнено и оформлено с ошибками, не раскрыто содержание выделенных в заданиях компонентов.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы)	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
--------	--------------------------------	--------------------------------------------	---------------------------	--------------------------------------

		формирования 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	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 или обосновывать практику применения	зачтено	71-85
Удовлетворительный (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

- 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> (дата обращения: 21.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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> (дата обращения: 21.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- Фитнес-аэробика : учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений / Е. В. Серженко, С. В. Плетцер, Т. А. Андреевко, Е. Г. Ткачева. - Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615114> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 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> (дата обращения: 21.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)
- 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> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

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»
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
2024

Лист согласования

Составитель: доцент кафедры философии, кандидат философских наук Вячеслав Игоревич Савинцев, ассистент кафедры философии Игорь Александрович Горьков

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

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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 «Философия» - дать целостное представление о философии как самостоятельной области духовной культуры и теоретических исследований

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-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Имеет представление о межкультурном разнообразии общества в социально-историческом аспекте УК-5.2. Демонстрирует знания межкультурного разнообразия общества в этическом контексте УК-5.3. Умеет выстраивать взаимодействие с учетом национальных и социокультурных особенностей	Знать - основные этапы развития и современное состояние философской мысли; - основные понятия и проблемы философских исследований основные концепции, родившиеся при решении наиболее значимых философских проблем Уметь: - анализировать философские тексты - ставить и решать собственные перспективные исследовательские задачи Владеть: - навыками использования фундаментальных философских категорий и знаний, необходимых для решения научно-исследовательских и практических задач

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Философия» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

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	Тема 1. Предмет и метод философии. Специфика философского знания	Предмет философии: Человек и мир как два полюса мировоззрения. Эмпирическая и трансцендентная реальность. Философия как рациональная форма целостного мировоззрения. «Вечные вопросы». Теоретический и прикладной характер философского знания. Сомнение как методологическая предпосылка философского рассуждения. Феномен философской веры, её отличие от веры религиозной. Структура философского знания.
2	Тема 2. Роль философии в жизни человека и общества	Мировоззренческие и методологические функции философии. Философия как способ личностного самоопределения. Философия как судьба и образ жизни. Философская культура личности. Место и роль философии в культуре. Философия как квинтэссенция и самосознание духовной культуры.
3	Тема 3. От мифа к логосу: генезис и становление философии	Особенности мифосознания. Время, место и предпосылки появления индивидуальной рациональности. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Первые философские школы в Др. Греции, Др. Индии и Др. Китае. Концепция осевого времени К. Яспера.
4	Тема 4. Основные этапы истории западной философии	Периодизация и основные особенности античной философии. Сократ и антропологический переворот в древнегреческой философии. Платонизм и аристотелизм. Этические школы эллинизма (кинники, скептики, эпикурейцы, стоики). Основные проблемы и особенности средневековой философии. Новые тенденции в философии эпохи Возрождения.

		Наука и философия в Новое Время. Спор эмпириков и рационалистов. Философский проект Просвещения. Немецкая классическая философия. Трансцендентальный идеализм И.Канта и «коперниканский переворот» в философии. Марксизм. Критика классической философии (Шопенгауэр, Ницше, Кьеркегор). сциентизм и антисциентизм, иррационализм и рационализм в современной западной философии.
5	Тема 5. Духовные основы и особенности русской философии	Дискуссии о хронологических рамках русской философии. Взаимодействие с западной философской мыслью. Самобытность русской философии. Русская философия как феномен национального самосознания, её историософичность. Русский духовный ренессанс, религиозность русской философии. Преображение (спасение) как базовая ценность русской философии. Мессианизм и революционизм в русской философии. Онтологизм русской религиозной философии и концепция всеединства. Значение интуитивистской гносеологии в русской религиозной философии. Соборность как социальный идеал русской религиозной философии. Судьба философии в России.
6	Тема 6. Проблема сознания в философии	Психика, сознание, мышление: соотношение понятий. Основные характеристики сознания. Сознание и мозг. Структура сознания. Сознание и бессознательное. Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Действительность, мышление, логика и язык.
7	Тема 7. Возможности и границы познания	Место гносеологии в структуре философского знания. Сущность познания. Субъект и объект познания. Вера и знание. Основные познавательные способности. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Познание, творчество, практика. Понимание и объяснение. Проблема истины. Основные гносеологические модели: познавательный оптимизм, скептицизм и критицизм. Эмпиризм, рационализм, интуитивизм.
8	Тема 8. Научное познание и знание	Понятие науки. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника.
9	Тема 9. Основы онтологии	Место онтологии в структуре философского знания. Учение о бытии. Субстанция и акциденция. Материя и дух. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия

		материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие. Диалектика и синергетика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности.
10	Тема 10. Научная, философская и религиозная картины мира	Научные, философские и религиозные картины мира: общее и особенное. Особенности мифологической картины мира. Содержательное различие и взаимодействие между научными, философскими и религиозными парадигмами. Космоцентризм, теоцентризм и антропоцентризм в истории философии. Основные модели соотношения Бога и мира: теизм, деизм, пантеизм. «Атеистические религии». Механицизм в науке Нового времени. Эволюционизм и органицизм. Новые представления о мире в теории относительности и квантовой механике. Становление системно-синергетической парадигмы.
11	Тема 11. Природа и сущность человека	Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеческой природе. Открытость человеческой природы. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Проблема антропогенеза. Основные феномены человеческого бытия.
12	Тема 12. Мотивы, нормы и ценности человеческой деятельности	Потребности, интересы, цели. Понятие социальной нормы. Основные виды социальных норм. Обычай, право, мораль. Человек как оценивающий субъект. Понятие ценности. Ценности, идеалы, смыслы. Смысл человеческого бытия. Основные виды ценностей. Аксикреация и девальвация. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести.
13	Тема 13. Природа и сущность социальности	Человек и природа. Деятельность как способ человеческого бытия и субстанция социальности. Человек, общество, культура. Общество и его структура. Гражданское общество и государство.
14	Тема 14. Общество и личность. Проблема свободы и ответственности	Человек, индивид, личность. Личность и индивидуальность. Проблема отчуждения и самореализации личности. Человек в системе социальных связей. Социализация и инкультурация. Личность и массы. Конформизм и нонконформизм. Свобода и необходимость в общественной жизни.
15	Тема 15. Основы	Человек и исторический процесс. Единство и

	философии истории	многообразие истории. Случайное и необходимое, субъективное и объективное в истории. Субъекты исторического процесса. Дискуссии о смысле и направленности истории. Основные парадигмы социальной динамики: циклическая, прогрессивистская, синергетическая. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития.
16	Тема 16. Проблемы и перспективы современной цивилизации	Будущее человечества. Основные тенденции развития современной цивилизации: глобализация, унификация, рост национального самосознания, «ускорение времени». Современное общество как постиндустриальное, информационное, технократическое, потребительское. Кризис современной цивилизации. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

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	Содержание раздела
1	Предмет и метод философии. Специфика философского знания.	Лекция 1. Предмет и метод философии. Специфика философского знания
2	Роль философии в жизни человека и общества	Лекция 1. Роль философии в жизни человека и общества
3	От мифа к логосу: генезис и становление философии	Лекция 2. От мифа к логосу: генезис и становление философии
4	Основные этапы истории западной философии	Лекция 2. Основные этапы истории западной философии
5	Духовные основы и особенности русской философии	Лекция 3. Духовные основы и особенности русской философии
6	Проблема сознания в философии	Лекция 3. Проблема сознания в философии
7	Возможности и границы познания	Лекция 4. Возможности и границы познания
8	Научное познание и знание	Лекция 4. Научное познание и знание
9	Основы онтологии	Лекция 5. Основы онтологии
10	Научная, философская и религиозная картины мира	Лекция 5. Научная, философская и религиозная картины мира
11	Природа и сущность	Лекция 6. Природа и сущность человека

	человека	
12	Мотивы, нормы и ценности человеческой деятельности	Лекция 6. Мотивы, нормы и ценности человеческой деятельности
13	Природа и сущность социальности	Лекция 7. Природа и сущность социальности
14	Общество и личность. Проблема свободы и ответственности	Лекция 7. Общество и личность. Проблема свободы и ответственности
15	Основы философии истории	Лекция 8. Основы философии истории
16	Проблемы и перспективы современной цивилизации	Лекция 8. Проблемы и перспективы современной цивилизации

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Роль философии в жизни человека и общества	<p>План:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Философия и обыденное сознание. • Философия и наука. • Философия и религия. • Философия и искусство. <p>Задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подготовить сообщения по вопросам. <p>Методические указания.</p> <p>Цель занятия – соотнести философское знание со знаниями обыденным, научным, религиозным, искусствоведческим, политическим, на основании чего – узреть общее и различия этих знаний. Важно отметить, что на всех этапах становления философской мысли философия развивалась в контакте с иными формами знания, реализуя не только собственные исследовательские программы, но и проявляя эвристическую, мировоззренческую, методологическую функции, способствующие развитию науки, религиозным доктринам, политическим и экономическим программам, обыденному мировосприятию. Занятие проводится в форме дискуссии по заданным реферативным темам.</p> <p>Литература для подготовки к занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Абаньяно Н. Мудрость философии и проблемы нашей жизни. СПб., 1998. • Ахутин А.В. Дело философии // Ахутин А.В. Тяжба о бытии. Сборник философских работ. М., 1997. С.16-71. • Бранский В.П. Искусство и философия. Калининград, 2003. • Бубер М. Затмение Бога. Мысли по поводу взаимоотношений философии и религии. // Бубер М. Два образа веры. М., 1995. • Ильенков Э.В. Философия и культура. М., 1991. • Митрохин Л.Н. Философия и религия // Философские науки, 1989. №9. • Никифоров А.Л. Является ли философия наукой?// Философские науки, 1989, №6. • Рассел Б. Мудрость Запада: Историческое исследование

		западной философии в связи с общественными и политическими обстоятельствами. М., 1998.
2	Основные этапы истории западной философии	<p>2.1. Основные этапы истории философии до XVII в.</p> <p>План:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Особенности древнегреческого мировоззрения и мировосприятия. • Библия и её влияние на историю западной философии. • Основные особенности философии эпохи Возрождения. • Последствия секуляризации культуры для общественного сознания западной Европы Нового Времени. • Эмпиризм и рационализм в философии Нового Времени. • Философия эпохи Просвещения. <p>Задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подготовить сообщения по вопросам. <p>Методические указания.</p> <p>Цель занятия – проследить основные вехи трансформации философской мысли, связанных с удовлетворением социокультурных «вызовов» цивилизации. При подготовке презентаций, следует учитывать специфику миропонимания, выраженную в типичных мировоззренческих установках, соответствующих эпохам развития философской мысли: космоцентризм, теоцентризм, пантеизм, деизм, позитивизм, атеизм, плюрализм и пр., что отобразилось в проблематике и методологии философского мышления. Необходимо также давать четкие формулировки и объяснения базовым концепциям, характеризующим философские направления.</p> <p>Литература для подготовки к занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Антисери Д., Реале Дж. Западная философия от истоков до наших дней. В 6 т. / Пер. с итал. С. Мальцевой. СПб.: Петрополис, 1994-1996. • Виндельбанд В. История философии. Киев, 1997. • Мир философии: книга для чтения: В 2 ч. / Сост. П. С. Гуревич, В. И. Столяров. М.: Политиздат, 1991. • Рассел Б. Мудрость Запада: Историческое исследование западной философии в связи с общественными и политическими обстоятельствами. М., 1998. • Ясперс К. Всемирная история философии. Введение. Спб., 2000.
3	Основные этапы истории западной философии	<p>2.2 Философия XVIII – XX вв.</p> <p>План</p> <ul style="list-style-type: none"> • Феномен Немецкой классической философии; его предпосылки и влияние на мировую культуру. • Основные проблемы философии И. Канта. • Культурные и социальные предпосылки кризиса классической философии. • Основные направления в философии XIX века. • Основные направления философской мысли XX века. • Постмодернизм как феномен культуры 20 века. <p>Задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подготовить сообщения с презентациями.

		<p>Методические указания. Данное занятие состоит из трех условно выделенных тематических блоков: Немецкая классика, философия XIX века, философия XX века. При подготовке к семинарскому занятию следует обратить внимание на многообразие направлений, концепций и проблем в указанных временных рамках. Рекомендуется подготовить сообщение, посвященное одной персоналии, однако при этом не забывать соотносить его философию с более общим контекстом: с идеями предшественников и последователей. Также следует обратить внимание на культурно-исторические обстоятельства, при которых развивались те или иные идеи.</p> <p>Литература для подготовки к занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Антисери Д., Реале Дж. Западная философия от истоков до наших дней. В 6 т. / Пер. с итал. С. Мальцевой. СПб.: Петрополис, 1994-1996. • Библер В.С. История философии как философия. // На гранях логики культуры. Книга избранных очерков. М., 1997. • Брикмон Ж., Сокал А. Интеллектуальные уловки: Критика современной философии постмодерна / Ин-т "Открытое общество" (Фонд Сороса); Пер.с англ. А. Костиковой и Д. Кралечкина. М., 2002. • Гулыга А. В. Кант. 4-е изд., испр. и доп.. М., 2005. • Ильин В.В. История философии. СПб., 2003. • Ильин И.П. Постструктурализм. Деконструктивизм. Постмодернизм.. М., 1996. • Пассмор Дж. Сто лет философии. М., 1998.
4	Проблема сознания в философии	<p>План:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дискуссии о генезисе и эволюции сознания • Индивидуальное и коллективное сознание. • Сознание и коммуникация. • Взаимосвязь сознательного и бессознательного. <p>Задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подготовить сообщения с презентациями; составить конспект источников по вопросам. <p>Методические указания. Следует иметь в виду, что сознание является объектом изучения многих наук. Философия интерпретирует феномен сознания как источник и инструмент миропознания. При подготовке сообщений следует опираться не широкий спектр трактовок сознания, реализованных не только в классической, но и постклассической философиях, раскрывающих многообразие духовно-душевной жизни.</p> <p>Литература для подготовки к занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Бескова Н.А. Эволюция и сознание: новый взгляд. М., 2002. • Иванов Е. М. Онтология субъективного. Саратов: 2007. • Дубровский Д. И. Информация, сознание, мозг. М., 1980. • Леонтьев А.Н. Эволюция психики. М., Воронеж, 1999. • Лурия А.Р. Язык и сознание. Ростов-на-Дону, 1998. • Мамардашвили М. К. Символ и сознание: <p>Метафизические рассуждения о сознании, символической и языке / Под общ. ред. Ю. П. Сенокосова. М., 1997, 1999.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Михайлов Ф.Т. Общественное сознание и самосознание индивида. М., 1990. • Молчанов В. И. Исследования по феноменологии сознания / В. И. Молчанов. - М.: Территория будущего, 2007. • Патнэм Х. Философия сознания / Пер.с англ. Макеевой Л.Б., Назаровой О.А., Никифорова А.Л.; Предисл. Макеевой Л.Б. М., 1999. • Прист С. Теории сознания. М., 2000. • Проблема сознания в современной западной философии: критика некоторых концепций: Сб. статей. Под ред. Т.А. Кузьмина. М., 1999. • Поппер К. Знание и психофизическая проблема. В защиту взаимодействия / пер. с англ. и послесл. И. В. Журавлева. М., 2008. • Райл Г. Понятие сознания. М., 1999. • Рубинштейн С. Л. Бытие и сознание. Человек и мир. СПб., 2003. • Сёрл Ж. Открывая сознание заново. М., 2000. • Субботский Е. В. Строящееся сознание. М., 2007. • Фрейд З. Психология бессознательного. М., 1989. • Эволюция, язык, познание: Когнитивная эволюция. Развитие научного знания. Эволюция мышления./ ИФ РАН. Под ред. Меркулова И.П. М., 1999. • Юнг К.Г. Психология бессознательного. М., 2003.
5	Возможности и границы познания	<p>План:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вера и знание • Социальная (коммуникативная) природа познания. • Специфика социального познания. • Критерии истины. • Основные концепции истины. <p>Задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовить сообщения по вопросам для обсуждения. 2. Составить конспект текстов. <p>Методические указания.</p> <p>Проблема познания, в связи с развитием новых научных направлений (когнитивистика, неклассическая эпистемология, эволюционная эпистемология, философия науки), обрела новое звучание. При подготовке к занятию следует задействовать как классический, так и неклассический опыт разработки темы познания в философии. Особое значение, в связи с развитием эпистемологии социально-гуманитарных наук, приобрела концепция истины. Важно отметить различия в критериях истины естественных и гуманитарных наук.</p> <p>Литература для подготовки к занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Джеймс У. Воля к вере. М., 1997. • Илларионов, С. В. Теория познания и философия науки. М., 2007. • Ильин В.В. Теория познания. Введение. Общие проблемы. М., 1993. • Когнитивный подход / РАН, Ин-т философии; отв. ред. В. А. Лекторский. М., 2008. • Лекторский В.А. Эпистемология классическая и неклассическая. М., 2001.

		<ul style="list-style-type: none"> • Микешина А.А., Опенков М.Ю. Новые образы познания и реальности. М., 1997. • Микешина Л.А. Философия познания: полемические главы. М., 2002. • Микешина, Л. А. Эпистемология ценностей. М., РОССПЭН, 2007. • Основы теории познания. Под ред. Б.Н. Липского. Спб., 2000. • Поппер К. Знание и психофизическая проблема. В защиту взаимодействия / пер. с англ. и послесл. И. В. Журавлева. М., 2008. • Рассел Б. Человеческое познание: его сфера и границы. М., Киев, 2001. • Теория познания. В 4-х тт.. М., 1991. • Эволюционная эпистемология: проблемы и перспективы. М., 1996.
6	Научное познание и знание	<p>План:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Критерии научности знания. • Научные революции и смена типов рациональности. • Многообразие вненаучных форм познания. <p>Задания:</p> <p>1. Подготовить сообщения с презентациями.</p> <p>Методические указания.</p> <p>Цель занятия – выявить специфику научного познания, его отличие от познания обыденного, художественного, философского и пр. Следует учитывать то, когда и почему стало формироваться научное познание, каковы его уровни и возможности. Способно ли научное познание оказать влияние на иные разновидности познания. Следует также обратить внимание на то, что научное познание, при наличии устойчивых критериев (поиск объективной истины, продуцирование транссубъективного знания о мире, набор методологических процедур), видоизменялось в истории, что связано со сменой научных парадигм.</p> <p>При подготовке презентаций следует учитывать мнения как представителей классической науки и философии, так и мнения неклассической и постнеклассической науки и философии.</p> <p>Литература для подготовки к занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Альтернативные миры знания. Под ред. В.Н. Поруса и Е.Л. Чертковой. Спб., 2000. • Заблуждающийся разум? Многообразие вненаучного знания / Отв. ред. и сост. И.Т. Касавин. М., 1990. • Илларионов С. В. Теория познания и философия науки. М., 2007. Философия науки. Общий курс: учеб. пособие для вузов / Под ред. С. А. Лебедева. - 3-е изд., перераб. и доп.. М., 2006. • Кун Т. Структура научных революций. М., 2003. • Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. История науки и ее рациональные реконструкции // В кн. Кун Т. Структура научных революций. М., 2003. • Лекторский В.А. Эпистемология классическая и

		<p>неклассическая. М., 2001.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Никифоров, А. Л. Философия науки: история и теория. М., 2006. • Поппер К. Логика и рост научного знания. М.: Прогресс, 1993. • Стёпин В.С. Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. М., 1995. • Стёпин В.С. Теоретическое знание. М., 2000. • Теория познания. В 4-х тт.. М., 1991. • Фейерабенд, П. Против методологического принуждения: очерк анархистской теории познания. Благовещенск, 1999. • Швырёв В.С. Анализ научного познания: основные направления, формы, проблемы. М., 1988. • Эволюция, язык, познание: Когнитивная эволюция. Развитие научного знания. Эволюция мышления./ ИФ РАН. Под ред. Меркулова И.П. М., 1999.
7	Основы онтологии	<p>План:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Виды бытия. • Материализм и идеализм. • Дискуссии о природе пространства и времени. <p>Задания:</p> <p>1. Подготовить сообщения с презентациями.</p> <p>Методические указания.</p> <p>Цель занятия – раскрыть основные философские представления об устройстве мира. Онтология – одна из дисциплин, входящих в состав метафизики, занимающейся изучением предельных оснований бытия. Тем не менее, современный философский обобщающий подход должен базироваться на сведениях, получаемых из научной среды. Задача философии состоит не в том, чтобы предоставить человеку единственно правильное видение мироустройства, но показать спектр обоснованных (имеющих свою логику и концептуальную выраженность) подходов понимания бытия. При подготовке к занятию, следует понимать разницу между метафизическим и физикалистским способом интерпретации устройства мира, учитывать, что философия осуществляет познания мира не непосредственно (обращаясь к объектам как таковым), но опосредованно, через систему «мир-человек». Кроме того, за длительный период своего существования, философия выработала множество способов понимания бытия, многие из которых противоречат друг другу, но их следует учитывать, чтобы уйти от догматизма в мышлении.</p> <p>Литература для подготовки к занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Анисов А. М. Темпоральный универсум и его познание / РАН, Ин-т философии. М., 2000. • Аронов Р.А., Терентьев В.В. Существуют ли нефизические формы пространства и времени? // Вопросы философии, 1988, №1. С.71-84. • Ахундов М. Д. Пространство и время в физическом познании. М., 1982. • Горин Д. Г. Пространство и время в динамике российской цивилизации. М., 2003. • Доброхотов А Л. Категория бытия в классической

		<p>западноевропейской философии. М., 1986.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Купцов В.И. Детерминизм и вероятность. М., 1976. (в калининградской областной библиотеке) • Проблемы пространства и времени в современном естествознании. Л., 1991. • Рейхенбах Г. Философия пространства и времени / пер. с англ. общ. ред. А.А. Логунова, Ю.Б. Молчанова. - 2-е, стер. М., 2003. • Уитроу Д. Естественная философия времени / пер. с англ., общ. ред. М.Э. Омеляновского. - 2-е, стереотип. М., 2003. • Уранос и Кронос : Хронотоп человеческого мира / Под ред. И.Т. Касавина; РАН, Ин-т философии. М., 2001.
8	<p>Научная, философская и религиозная картины мира</p>	<p>План:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Современные космогонические представления. • Особенности синергетической картины мира. • Религия и наука в современном мире <p>Задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовить сообщения с презентациями. 2. Составить развернутый конспект по вопросам плана. <p>Методические указания.</p> <p>При подготовке к занятию следует учитывать историческое своеобразие формирования картин мира, заключающееся в пересмотре и трансформации основ миропонимания. На занятии основное внимание следует уделить современным концепциям мировоззренческим концепциям, раскрывающим передовые положения в исследовании природы, космоса, человека.</p> <p>В вопросе, посвященном синергетике, следует обратить внимание на освещение универсальности метода. Учение о саморазвивающихся системах ныне реализуется как в естественных науках, так и социально-гуманитарных (естественнонаучная синергетика, социально-гуманитарная синергетика).</p> <p>В вопросе о взаимосвязи религии и науки следует отметить мировоззренческие изменения в современных религиозных концепциях и пути контакта религии и науки.</p> <p>Литература для подготовки к занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Азимов А. В начале. М., 1989. • Барбур И. Религия и наука: история и современность. М., 2000. • Гейзенберг, В. Избранные философские работы. Шаги за горизонт. Часть и целое (Беседы вокруг атомной физики). СПб., 2006. • Готт В.С. Философские вопросы современной физики. М., 1988. • Карнап Р. Философские основания физики: введение в философию науки. М., 2003. • Койре А. От замкнутого мира к бесконечной вселенной. М., 2001. • Культура, человек и картина мира / АН СССР. Ин-т философии; Отв.ред. А.И. Арнольдов, В.А.Кругликов. М., 1987. • Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый

		<p>диалог человека с природой. М., 1986.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Рузавин Т. Н. Концепции современного естествознания. М., 1997. • Синергетическая парадигма. Многообразие поисков и подходов: Сборник / Редкол.: В.С.Стерин, С.П.Курдюмов, В.Д.Поремский и др. М., 2000.
9	Природа и сущность человека	<p>План:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сущностные различия между человеком и животным. • Дискуссии о происхождении человека. • Смысл жизни и смерти как философская проблема. • Дискуссии вокруг «права на смерть». • Феномен пола и его философское осмысление. Пол и гендер. <p>Задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовить сообщения с презентациями по каждому из вопросов. 2. Составить развернутый конспект. <p>Методические указания.</p> <p>Цель занятия – рассмотреть базовые философские представления о человеке, его сущности и формах существования. Следует обратить внимание на современные (неклассические) подходы в понимании эволюции человека, его гендерной спецификации, представлении о значимости жизни и смерти. При подготовке презентаций, важно осмыслить такие понятия как «эволюция», «природа человека», «сущность человека», «существование», «жизнь», «смерть», «гендер», «смысл жизни», «экзистенциал», «забота», «страх», «страдание», «бытие-в-мире» («присутствие»).</p> <p>Литература для подготовки к занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Андреев И.Л. Происхождение человека и общества. М., 1988. • Арьес Ф. Человек перед лицом смерти. М., 1992. • Бородай Ю.М. Эротика. Смерть. Табу: Трагедия человеческого сознания. М., 1996. • Бубер М. Проблема человека // Бубер М. Два образа веры. М., 1995. • Введение в гендерные исследования. Ч. 1: Учеб. пособие / Под ред. И. А. Жеребкиной. Харьков, Спб., 2001. • Вейнингер О. Пол и характер: Принцип, исследование. М., 1992. • Губин В., Некрасова Е.. Философская антропология : Учеб. пособие. М., 2000. • Гуревич П.С. Философия человека: В 2 ч. М., 2001. • Демидов А.Б. Феномены человеческого бытия: Учеб. пособие. Минск, 1999. • О человеческом в человеке / Под ред. И.Т. Фролова М., 1991. • Поршнев Б.Ф. О начале человеческой истории: проблемы палеопсихологии / Науч. ред. Олег Вите; Фонд исслед. им. Б. Поршнева "Общественный человек и человеческое о-во" (Поршневский Фонд). СПб., 2007. • Проблема человека в западной философии М., 1988.

		<ul style="list-style-type: none"> • Трубников Н.Н. О смысле жизни и смерти. М., 1996. • Франкл В. Человек в поисках смысла. М., 1990. • Фукуяма Ф. Конец истории и последний человек / пер.с англ. М.Б. Левина. М, 2005. • Человек: Мыслители прошлого и настоящего о его жизни, смерти и бессмертии. Древний мир — эпоха Просвещения / Редкол.: И. Т. Фролов и др.; Сост. П. С. Гуревич. — М., 1991. • Шаронов В.В. Основы социальной антропологии. СПб., 1997. • Энгельс Ф. Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека. // Маркс К., Энгельс Ф. Собр. соч., 2-е изд., т.20. • Янкелевич В. Смерть. М., 1999.
10	Мотивы, нормы и ценности человеческой деятельности	<p>План:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Человек как высшая ценность. Золотое правило морали и категорический императив И.Канта. • Нравственные ценности и их роль в жизни общества. • Эстетические ценности и их роль в жизни общества. • Религиозные ценности и свобода слова. • Ненасилие и толерантность как ценности. <p>Задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовить сообщение. 2. Подготовить конспекты по вопросам. <p>Методические указания.</p> <p>Цель занятия – познакомить студентов с учениями о ценностях. Важно проследить особенности формирования аксиологических концепций в классической и неклассической философиях. Отдельно рассматриваются нравственные, эстетические и религиозные ценности. При подготовке темы, посвященной проблемам ненасилия и толерантности, следует привлечь материалы из смежных областей – социологии, культурологии, политологии, конкретизирующие отдельные философские размышления.</p> <p>Литература для подготовки к занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Адорно Т.В. Проблемы философии морали. М., 2000. • Апресян Р.Г. Идея морали. М., 1995. • Борев Ю. Б. Эстетика: учебник для вузов. М., 2002. • Голубева О. Ю., Попов Л. М., Устин П. Н. Добро и зло в этической психологии личности / РАН, Ин-т психологии. М., 2008. • Гуревич П. С. Этика: учеб. для вузов. М., 2006. • Гусейнов А.А., Апресян Р.Г. Этика. М., 2004. • Каган М.С. Философская теория ценностей. СПб., 1997. • Кант И. Наблюдения над чувством прекрасного и возвышенного // Кант И. Сочинения: В 8 т. М., 1994. Т. 2. • Кант И. Основоположения метафизики нравов // Кант И. Сочинения: В 8 т. М., 1994. Т. 4. • Микешина Л. А. Эпистемология ценностей. М., 2007. • Ненасилие: Философия, этика, политика / А.А.Гусейнов и др.; отв. ред. А.А. Гусейнов; РАН, Ин-т философии. М., 1993. • Никитина И. П. Эстетика: учеб. пособие. М., 2008. • Пейдж Г. Д. Общество без убийства: Возможно ли это? СПб., 2005. • Столович Л.Н. Красота. Добро. Истина. М., 1994.

		<ul style="list-style-type: none"> • Толерантность / Общ. ред. М.П. Мчедлова; Ин-т комплексных соц.исследований РАН; Исслед.центр "Религия в современном обществе"; Моск. гос. соц. ун-т. М., 2004. • Тоффлер Э., Тоффлер Х. Война и антивоенная. Что такое война и как с ней бороться. Как выжить на рассвете XXI века. М., 2005. • Франкл В. Человек в поисках смысла. М., 1990. • Швейцер А. Культура и этика. М., 1973.
11	Природа и сущность социальности	<p>План:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Информационная специфика деятельности. • Адаптивная специфика деятельности. • Подсистемы, элементы, компоненты общества. <p>Задания:</p> <p>1. Подготовить сообщения с презентациями по первым двум вопросам.</p> <p>Методические указания.</p> <p>Одной из существенных и «прорывных» тем отечественной философии середины XX века стала тема деятельности. Деятельность в философии рассматривается как осмысленное, целенаправленное действие человека (людей) по преобразованию мира. Огромную роль в формировании деятельности играет социальная среда (социум), способствующий формированию у субъекта (ов) критериев (норм, идеалов, ценностей, мотивов), приемов, видов и способов деятельности. Цель занятия – рассмотреть многостороннюю специфику деятельности вне отрыва от общества.</p> <p>При подготовке презентаций, следует учитывать как классические модели философского осмысления общества, так и современные. Немаловажным является и вопрос о разнообразии подходов в осмыслении общества (эволюционный, формационный, структурно-системный и пр.)</p> <p>Литература для подготовки к занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Андреев И.Л. Происхождение человека и общества. М., 1988. • Барулин В.С. Социальная философия. Учебное пособие для студентов вузов. М., 2002. • Кемеров В.Е. Введение в социальную философию. Учебное пособие для гуманитарных вузов. М., 1996. • Крапивенский С. Э. Социальная философия: учебник для студ. гуманит.-соц. спец. вузов. - 4-е изд., испр. М., 2004 • Момджян К.Х. Введение в социальную философию: Учебное пособие для студентов вузов. М., 1997. • Парсонс Т. О социальных системах. М., 2002. • Парсонс Т. О структуре социального действия. М., 2000. • Пигров К.С. Социальная философия: учебник для гуманитарных вузов. СПб., 2005. • Сильверстов В.В. Культура. Деятельность. Общение. М., 1998. (в калининградской областной библиотеке) • Соколов С. В. Социальная философия: Учебное пособие для студентов вузов. М., 2003. • Сорокин П. Человек. Цивилизация. Общество. М., 1992.

		<ul style="list-style-type: none"> • Социальная философия. Учебник / Под ред. И.А. Гобозова. М., 2003. • Социальная философия: словарь / Под общ. ред. В.Е. Кемерова, Т.Х. Керимова. М.: Акад. Проект, 2003. • Франк С.Л. Духовные основы общества. М., 1992.
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

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. Предмет и метод философии. Специфика философского знания	УК-5	Тестирование
Тема 2. Роль философии в жизни человека и общества	УК-5	Тестирование
Тема 3. От мифа к логосу: генезис и становление философии	УК-5	Тестирование
Тема 4. Основные этапы истории западной философии	УК-5	Тестирование Опрос на семинарском занятии
Тема 5. Духовные основы и особенности русской философии	УК-5	Тестирование
Тема 6. Проблема сознания в философии	УК-5	Тестирование Опрос на семинарском занятии
Тема 7. Возможности и границы познания	УК-5	Тестирование Опрос на семинарском занятии
Тема 8. Научное познание и знание	УК-5	Тестирование Опрос на семинарском занятии

Тема 9. Основы онтологии	УК-5	Тестирование Опрос на семинарском занятии
Тема 10. Научная, философская и религиозная картины мира	УК-5	Тестирование Опрос на семинарском занятии
Тема 11. Природа и сущность человека	УК-5	Тестирование Опрос на семинарском занятии
Тема 12. Мотивы, нормы и ценности человеческой деятельности	УК-5	Тестирование Опрос на семинарском занятии
Тема 13. Природа и сущность социальности	УК-5	Тестирование Опрос на семинарском занятии
Тема 14. Общество и личность. Проблема свободы и ответственности	УК-5	Тестирование
Тема 15. Основы философии истории	УК-5	Тестирование
Тема 16. Проблемы и перспективы современной цивилизации	УК-5	Тестирование

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

Тестовые задания:

Тема 1. Предмет и метод философии. Специфика философского знания

Тема 2. Роль философии в жизни человека и общества

- Наиболее общие вопросы бытия в философии исследует ...
1) *онтология* 2) *гносеология* 3) *диалектика* 4) *логика*
- Гносеология – это философское учение о ...
1) *природе* 2) *бытии* 3) *человеке* 4) *познании*.
- Философское учение о ценностях называется ...
1) *теологией* 2) *гносеологией* 3) *онтологией* 4) *аксиологией*.
- Философия, исследуемая в процессе её предистории, возникновения, становления и развития, есть ...
1) *культурология* 2) *эпистемология* 3) *история философской мысли* 4) *онтология*
- Философская антропология – это философское учение о ...
1) *обществе* 2) *цивилизации* 3) *природе* 4) *человеке*.
- Социальная философия – это максимально обобщенное знание об ...
1) *культуре* 2) *человеке* 3) *природе* 4) *обществе*.
- Постижением закономерностей процесса развития общества во времени занимается ...
1) *философия истории* 2) *философии человека* 3) *истории философии* 4) *философия культуры*

- Учение, не являющееся разделом философии, - это ...
1) *искусствознание*; 2) онтология; 3) этика; 4) логика
 - Исследованием сущности и происхождения морали, значения нравственных норм в жизни человека занимается
1) аксиология; 2) эстетика; 3) идеология; 4) *этика*
 - Теоретическим ядром духовной культуры человека и общества называют ...
1) религию; 2) *философию*; 3) мифологию; 4) искусство
 - Миссию формирования целостной картины мира и бытия человека в нем выполняет _____ функция философии ...
1) методологическая; 2) *мировоззренческая*; 3) гносеологическая; 4) эвристическая
 - Содержание _____ функции философии составляет формирование у человека и общества ценностных ориентаций и идеалов ...
1) критической; 2) *аксиологической*; 3) логической; 4) интегральной
 - Философия, помогая индивиду обрести позитивный и глубинный смысл жизни, ориентироваться в кризисных ситуациях, реализует свою _____ функцию ...
1) *гуманистическую*; 2) аксиологическую; 3) критическую; 4) теоретическую
- Когда философия учит, ничего сразу не принимать и не отвергать без глубокого и самостоятельного размышления и анализа, то её деятельность связана с _____ функцией ...
- 1) гносеологической; 2) *критической*; 3) мировоззренческой; 4) прогностической
 - _____ функция философии базируется на её способности в союзе с наукой предсказывать общий ход развития бытия ...
1) прогностическая; 2) *эвристическая*; 3) отражательно-информационная; 4) аксиологическая
 - Обоснование ценности человека и его свободы, решение вопроса о смысле жизни связано с _____ функцией
1) *гуманистической*; 2) аксиологической; 3) идеологической; 4) критической
 - Философия представляет собой
1) сложившуюся картину мира, принятую специалистами;
2) *систему взглядов на мир в целом и на отношение человека к этому миру*;
3) мировоззрение, основу которого составляют фантазии, легенды, вымыслы;
4) набор разнообразных знаний, обслуживающих повседневную жизнь людей
 - Предметом _____ является всеобщее в системе «человек – мир» ...
1) науки; 2) психологии; 3) философии; 4) искусства
 - Основной вопрос философии формулируется как вопрос об отношении...
1) человека к миру; 2) общества к природе; 3) *мышления к бытию*; 4) цивилизации к культуре

- Философия была и остается...
 - 1) то единой, то нет; 2) дуалистической, раздвоенной; 3) единой, монолитной;
 - 4) *плюралистической, многообразной*

- Характерной чертой _____ проблем признают их вечность, открытость ...
 - 1) религиозных; 2) научных; 3) *философских*; 4) глобальных

- Наиболее ранней формой духовно-практического освоения мира человечеством считается
 - 1) философия; 2) *мифология*; 3) религия; 4) наука.

- В искусстве, в отличие от философии, опыт транслируется в
 - 1) гипотезах; 2) *образах*; 3) экспериментах; 4) теориях

- Философским может быть назван вопрос
 - 1) «Возможны ли небелковые формы жизни?»; 2) «*Как отличить истину от заблуждения?*»; 3) «Является ли Плутон планетой?»; 4) «Обусловлена ли нравственность человека генетикой?»

- Проблемы, решаемые философией
 - 1) могут быть решены в рамках конкретной научной дисциплины; 2) не имеют ничего общего с жизнью конкретных людей; 3) имеют отношение к сверхъестественному нереальному миру; 4) *имеют всеобщий, предельный характер*

Тема 3. От мифа к логосу: генезис и становление философии

- Философия возникла в период ...
 - 1) 1-2 вв. н.э. 2) 5-4 вв. н.э. 3) *7 – 6 вв. до н.э.* 4) 9-8 вв. до н.э.

- Согласно легенде, первым, кто отказался называть себя мудрецом, но лишь любомудром, т.е. философом, был ...
 - 1) Фалес 2) *Пифагор*. 3) Платон 4) Сократ

- Философия родилась через преодоление ...
 - 1) язычества 2) *мифа*. 3) логоса 4) рационализма

Тема 4. Основные этапы истории западной философии

АНТИЧНАЯ ФИЛОСОФИЯ:

- Принято считать, что создателями древнегреческой философии являются три мыслителя, жившие в Милете: ...
 - 1) Протагор, Горгий, Продик 2) Ксенофан, Парменид, Зенон 3) Сократ, Платон, Аристотель 4) *Фалес, Анаксимен, Анаксимандр*.

- Исторически первой попыткой постижения количественной стороны мироздания является учение

1) Гераклита; 2) Аристотеля; 3) Пифагора; 4) *Парменида*

- Согласно Пармениду, бытие есть

1) иллюзия; 2) чувственно воспринимаемый мир; 3) процесс непрерывного изменения и становления; 4) *то, что неподвижно, неизменно, непостижимо*

- Автором знаменитых апорий «Ахиллес и черепаха», «Стрела» является

1) Аристотель; 2) Сократ; 3) Платон; 4) *Зенон Элейский*

- Переориентация античной философии с темы природы на тему человека связана с именем ...

1) Парменида 2) *Сократа*. 3) Демокрита 4) Эпикура

- Греческая мысль зародилась в городах Ионии (побережье Малой Азии) и Южной Италии, а своего расцвета достигла в ...

1) Эретрии 2) *Афинах* 3) Спарте 4) Дельфах

- Античный философ _____ связал добродетель со знанием, создав концепцию этического интеллектуализма

1) Парменид; 2) Платон; 3) Аристотель; 4) *Сократ*

- Разработка «майевтики» как способа достижения истины связана с именем

1) Диогена; 2) Гераклита; 3) Аристотеля; 4) *Сократа*

- Софисты и Сократ вошли в историю Античной философии своей ориентацией на

1) историю 2) космос 3) государство 4) *человека*.

- Древнегреческий философ, ставший символом грубой откровенности

1) Сократ; 2) *Диоген*; 3) Эпикур; 4) Протагор

- Истинное бытие, по Платону, есть

1) *мир эйдосов*; 2) мир чувственно воспринимаемых вещей; 3) космос; 4) мир человеческой души

- Философское учение Платона, утверждающее, что мир вещей зависит от мира идей называется ...

1) материализмом 2) субъективным идеализмом 3) рационализмом 4) *объективным идеализмом*.

- Философ, полагавший, что в основе бытия лежит материя и форма

1) *Аристотель*; 2) Демокрит; 3) Сократ; 4) Платон

- Античный философ, создавший логику как науку -

1) Сократ; 2) Платон; 3) *Аристотель*; 4) Парменид

- Теория, исследующая первые начала и причины, была названа у Аристотеля ...

1) *метафизикой* 2) философией 3) физикой 4) топикой.

- К Эллинистическому периоду древнегреческой философии относятся школа:

1) милетская; 2) пифагорейцев; 3) *эпикурейцев*; 4) элеатов

- Господствующим типом философского мировоззрения Античной эпохи признается

...

1) теоцентризм 2) *космоцентризм* 3) социоцентризм 4) антропоцентризм .

• Создателем первой философской теории Античности является...

1) Пифагор; 2) *Фалес*; 3) Платон; 4) Диоген

• Первым европейским философом, поставившим вопрос о первоначале мира является

1) Платон; 2) *Фалес*; 3) Аристотель; 4) Демокрит

ФИЛОСОФИЯ СРЕДНИХ ВЕКОВ

• Философия в Средние века занимала подчиненное положение по отношению к

1) науке 2) этике 3) *богословию* 4) эстетике

• Господствующим типом философского мировоззрения в эпоху Средневековья признается ...

1) антропоцентризм 2) космоцентризм 3) наукоцентризм 4) *теоцентризм*.

• Учение о сотворении мира Богом, сразу и из Ничего называется ...

1) теизмом 2) *креационизмом*. 3) провиденцианизмом 4) томизмом

• Христианская философия неразрывно связана с, согласно которому все в истории и судьбах людей предопределено волей Бога

1) теоцентризмом 2) креационизмом 3) *провиденциализмом*. 4) интуитивизмом

• Основные положения христианской религии были сформулированы мыслителями эпохи «отцов Церкви», т.е. ...

1) рационализма 2) эллинизма 3) *патристики* 4) схоластики

• Пять рациональных доказательств существования Бога сформулированы основателем томизма ...

1) Ансельмом Кентерберийским 2) Пьером Абеляром 3) *Фомой Аквинским*. 4) Аврелием Августином

• Согласно Фоме Аквинскому бытие и сущность

1) совпадают в человеке; 2) совпадают в творении Божьем в мире; 3) *совпадают в Боге*; 4) никогда не совпадают

• Вековой спор средневековых мыслителей об «универсалиях», т.е. общих понятиях, разделил их на два основных лагеря: ...

1) диалектиков и метафизиков 2) *реалистов и номиналистов*;
3) монистов и дуалистов; 4) эмпириков и рационалистов.

• «Бритва Оккама» отражает содержание принципа

1) *«не следует умножать сущности сверх необходимости»*; 2) «нет ничего, помимо Бога, и Бог есть бытие»; 3) все сущее – благо; 4) « возлюби ближнего своего, как самого себя»

9-14 века в средневековой европейской философии называются этапом

1) *схоластики*; 2) софистики; 3) апологетики; 4) патристики

• Средневековая схоластика ориентирована на учение...

1) *Аристотеля*; 2) Сократа; 3) Протагора; 4) Платона

• Выдающимся представителем эпохи патристики является

1) У. Оккам, Ф. Аквинский, *Августин Аврелий*; Р. Бэкон

ФИЛОСОФИЯ РЕНЕССАНСА

Эпохой восстановления идеалов античности в Европе считается ...

1) Средние века; 2) Новое время; 3) *Ренессанс*; 4) Реформация

Умонастроение, преобладавшее в эпоху Возрождения, - ...

1) интуитивизм; 2) космизм; 3) теизм; 4) *гуманизм*;

Для эпохи Возрождения характерен

1) природоцентризм; 2) теоцентризм; 3) культуроцентризм; 4) *антропоцентризм*

Внимание мыслителей Возрождения направлено преимущественно на ...

1) Бога; 2) Космос; 3) *человека*; 4) язык.

Доминирующая тема философии Ренессанса ...

1) знание; 2) мораль; 3) Бог; 4) *творчество человека*

Земля и Солнце – рядовые небесные тела в бесконечной, одушевленной, деятельной, наполненной разумной жизнью Вселенной, - утверждал мыслитель Ренессанса ...

1) Мишель Монтень; 2) *Джордано Бруно*; 3) Франческо Петрарка; 4) Данте Алигьери

Пантеизм, основы которого были заложены философом-кардиналом Н. Кузанским, объединяет и отождествляет

1) человека и природу; 2) Бога и человека; 3) *Бога и природу*; 4) конечное и бесконечное

Вопросы философии политики в период Возрождения разрабатывались ...

1) Галилео Галилием; 2) Леонардо да Винчи; 3) *Никколо Макиавелли*; 4) Николаем Коперником

В философии позднего Возрождения наблюдается разочарование в принципах ...

1) космоцентризма; 2) *антропоцентризма*; 3) антропоморфизма; 4) теоцентризма

Родоначальник гуманистического движения, поэт и мыслитель раннего Возрождения ...

1) Лоренцо Вала; 2) Джованни Боккаччо; 3) Данте Алигьери; 4) *Франческа Петрарка*.

Создатель первой литературной утопии, написанной по – латыни, нарисовавший картину идеального общества без частной собственности – это

1) Аврелий Августин; 2) Платон; 3) Томазо Компанелла; 4) *Томас Мор*

Автором работы «Государь», обосновавшим принцип политического искусства является

1) Т. Мор; 2) *Н. Макиавелли*; 3) Л. Вала; 4) Т. Кампанелла

Главной целью Реформации XVI в. являлось

1) *преображение католической церкви*; 2) реформация церковной православной власти; 3) распространение идеологии католической церкви; 4) сближение католической и

православной церкви

Автор «Опытов» и создатель нового литературного жанра - эссе

1) Данте; 2) Н. Макиавелли; 3) *М. Монтень*; 4) Э. Роттердамский

В основе философии Дж.Бруно лежит

1) *пантеизм*; 2) натурализм; 3) деизм; 4) гедонизм

Немецкий кардинал, учение которого совпадение противоположностей способствовало отказу от геоцентрической модели мира

1) Дж.Бруно; 2) Г.Галилей; 3) *Н.Кузанский*; 4) Н.Коперник

Выдающийся деятель Возрождения, автор сочинения «Похвала глупости»

1) Т. Мор; 2) Н. Кузанский; 3) *Э. Роттердамский*; 4) М. Монтень

В основе натурфилософии Возрождения лежит

1) теизм; 2) эстетизм; 3) *пантеизм*; 4) гуманизм

Возрождение как движение в европейской культуре возникло в (во)

1) Франции; 2) Германии; 3) *Италии*; 4) Англии

Тезис Джордано Бруно «...Природа есть ...не что иное, как Бог в вещах» выражает позицию

1) *пантеизма*; 2) панлогизма; 3) деизма; 4) атеизма

ФИЛОСОФИЯ НОВОГО ВРЕМЕНИ

Родоначальником эмпиризма как философского направления эпохи Нового времени явился...

1) Джон Локк; 2) *Френсис Бэкон*; 3) Томас Гоббс; 4) Декарт

Проблемы теории познания, поиска научного метода, противостояния эмпиризма и рационализма становятся центральными в европейской философии ...

1) XIX в.; 2) XVIII в.; 3) XVI в.; 4) *XVII в.*

Главной познавательной способностью человека и его судьей является разум

- утверждали представители рационализма XVII века ...

1) П. Гассенди, П. Бейль, Н. Мальбранш; 2) *Р. Декарт, Б. Спиноза, Г. Лейбниц*; 3) Ф. Бэкон, Т. Гоббс, Д. Локк; 4) Д. Дидро, К. Гельвеции, П. Гольбах

Все из опыта, - доказывали сторонники эмпиризма XVII века ...

1) П. Гассенди, П. Бейль, Н. Мальбранш; 2) *Р. Декарт, Б. Спиноза, Г. Лейбниц*; 3) *Ф. Бэкон, Т. Гоббс, Д. Локк*; 4) Д. Дидро, К. Гельвеции, П. Гольбах

Критическое отношение философии к церкви и религии является отличительной чертой эпохи ...

1) Ренессанса; 2) Античности; 3) Средневековья; 4) *Просвещения*

Идеи философии Просвещения ярко воплощены в первой в мире «Энциклопедии, или Толковом словаре наук, искусств и ремесел», написанной в ...

1) Германии; 2) *Франции*; 3) Италии; 4) Англии

Философская позиция Дж. Беркли и Д. Юма характеризуется как

- 1) абсолютный идеализм; 2) объективный идеализм; 3) *субъективный идеализм*; 4) материализм

Родоначальником немецкой классической философии считают ...

- 1) Л. Фейербаха; 2) *И. Канта*; 3) И. Фихте; 4) Г. Гегеля

Центральное понятие философии Гегеля

- 1) Бог; 2) Всеединство; 3) *Абсолютная идея*; 4) Мировая воля

Учение Л.Фейербаха характеризуется как..

- 1) *антропологический материализм*; 2) механический материализм; 3) стихийный материализм; 4) наивный материализм

Переход от классической к неклассической, иррационалистической философии связан с именами

- 1) *А. Шопенгауэра и Ф. Ницше*; 2) Ч. Пирса и У. Джемса; 3) К. Маркса и Ф. Энгельса
- 4) О. Конта и Г. Спенсера

Учение К.Маркса и Ф. Энгельса характеризуется как

- 1) субъективный идеализм; 2) наивный и стихийный материализм; 3) вульгарный материализм; 4) *диалектический и исторический материализм*

Философ-автор учения о множественности субстанций

- 1) *Г. Лейбниц*; 2) Г. В. Гегель; 3) Б. Спиноза; 4) Дж. Бруно

Центральная проблема философии Канта – это ...

- 1) *нахождение всеобщих и необходимых оснований познания и гуманистических ценностей*; 2) исследование движущихся сил развития истории; 3) исследование предельных основ бытия; 4) анализ саморазвития абсолютной идеи.

СОВРЕМЕННАЯ ФИЛОСОФИЯ

СОВРЕМЕННАЯ ФИЛОСОФИЯ ЗАПАДА

Влиятельное направление в современной философии, связанное с именем Эдмунда Гуссерля, ...

- 1) постмодернизм; 2) *феноменология*; 3) герменевтика; 4) неотоцизм

Идеи свободы, приоритета индивидуального бытия над социальным характерны для ...

- 1) позитивизма; 2) марксизма; 3) структурализма; 4) *экзистенциализма*

Экстравагантная, по мнению многих, философия, «современный вариант релятивизма и скептицизма» ...

- 1) экзистенциализм; 2) *постмодернизм*; 3) интуитивизм; 4) неопозитивизм

По мнению теоретиков популярного в США течения, философия призвана спуститься с «небес на землю» для решения жизненных проблем человека

- 1) консерватизма; 2) прагматизма; 3) *персонализма*; 4) марксизма

Проблемы языка, науки, логики занимают центральное место в ...

- 1) прагматизме; 2) фрейдизме; 3) *аналитической философии*; 4) экзистенциализме

Способом существования человека в мире объявляет понимание, связанное с языком, текстом, диалогом

1) *структурализм*; 2) герменевтика; 3) номинализм; 4) персонализм

Характерной чертой философии постмодернизма является...

1) исторический оптимизм; 2) *замена объективной реальности знаково-символическими картинками мира*; 3) исследование предельных основ бытия; 4) рационализм

Исчезновение Я как результат коммуникативных взаимодействий провозглашается в

1) неофрейдизме; 2) феноменологии; 3) позитивизме; 4) *постмодернизме*

Возникновение психоанализа связано с именем

1) А. Шопенгауэра; 2) Ф. Ницше; 3) Э. Гуссерля; 4) *З. Фрейда*

Направление современной западной философии, обосновывавшее понимание как метод познания называется

1) номинализмом; 2) структурализмом; 3) *герменевтикой*; 4) персонализмом

Тема 5. Духовные основы и особенности русской философии

Ключевой проблемой в русской философии является...

1) пути достижения научного знания; 2) *смысл жизни и призвание человека*; 3) происхождение и сущность сознания; 4) защита собственности и свободы

Идеализация русских самобытных начал, проповедь национальной исключительности России принадлежит ...

1) народникам; 2) марксистам; 3) *славянофилам*; 4) западникам

Создателем религиозно-философского учения о всеединстве в русской философии был ...

1) Герцен А.И.; 2) Чернышевский Н.Г.; 3) Бакунин М.А.; 4) *Соловьев В.С.*

Представитель русского космизма, учения русской философии конца XIX- начала XX века о неразрывном единстве человека, Земли и космоса,

1) Хомяков А.С.; 2) Чаадаев П.Я.; 3) *Вернадский В.И.*; 4) Бердяев Н.А.

Представителем марксизма в русской философии является ...

1) Федоров Н.Ф.; 2) *Плеханов Г.В.*; 3) Чижевский А.Л.; 4) Флоренский П.А..

Философ русского зарубежья, автор исследования «О сопротивлении злу силой», перезахороненный в 2005 г. на Родине ...

1) Сорокин П.А.; 2) Бердяев Н.А.; 3) Карсавин Л.П.; 4) *Ильин И.А.*

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета):

- Предмет и метод философии. Специфика философского знания.
- Смысл и назначение философии. Основные функции философии.
- Философия и наука.
- Философия и искусство.

- Философия и религия.
- Философия и обыденное сознание.
- Философия и идеология.
- Философия и мировоззрение.
- Философия и культура. Философская культура личности.
- Генезис философии. От мифа к логосу.
- Даосизм и конфуцианство
- Основные особенности, школы и понятия древнеиндийской философии.
- Античная философия: общая характеристика.
- Основные проблемы и школы досократической философии.
- Платон и Аристотель о бытии, душе и познании.
- Этические школы эллинизма (кинники, эпикурейцы, стоики, скептики)
- Основные этапы, проблемы и особенности средневековой христианской

мысли.

- Новые тенденции в философии эпохи Возрождения.
- Наука и философия в Новое Время.
- Немецкая классическая философия: общая характеристика.
- Основные особенности современной философии. Постмодернизм.
- Сциентизм и антисциентизм в философии 20 в.
- Духовные основания и особенности русской философии.
- Сознательное и бессознательное в человеческой психике. Основные

характеристики сознания.

- Понятие идеального. Сознание и мозг. Идеалистическая и

материалистическая трактовки сознания.

- Структура сознания. Предметное сознание и самосознание.
- Сознание и язык.
- Сущность познавательного процесса. Основные гносеологические модели.
- Познавательные способности человека. Эмпиризм, рационализм,

иррационализм.

- Проблема истины и её критериев.
- Познание и общение. Объяснение и понимание.
- Научное знание, его структура, критерии, методы получения и обоснования.

Роль научного знания в культуре.

- Знание и вера.
- Специфика социального познания.
- Ценности: понятие, основные виды, роль в человеческой жизни и культуре.
- Категория бытия. Виды бытия.
- Единство и многообразие мира. Понятие субстанции. Монизм, дуализм,

плюрализм.

- Пространство и время.
- Детерминизм и индетерминизм. Типы причинных связей и взаимодействий.

Случайность и необходимость. Динамические и статистические закономерности.

- Системность бытия. Методологический принцип системности.
- Понятия движения и развития. Прогресс и регресс. Основные

закономерности развития.

- Человек, его природа и сущность.
- Основные гипотезы и факторы антропогенеза.
- Мотивы человеческой деятельности.
- Проблема жизни и смерти в духовном опыте человека. Смысл жизни и «экзистенциальный вакуум». Проблема смерти в современных этических дискуссиях.

- Феномен пола и его философское осмысление. Пол и гендер.
- Социальное и природное. Деятельность как субстанция социального.

- Общество: понятие и структура.
 - Общество как саморазвивающаяся система.
 - Общество, культура, цивилизация: соотношение понятий.
 - Единство и многообразие культур. Россия, Восток, Запад в диалоге культур.
 - Понятие личности. Социализация личности. Личность и масса.
 - Социальные нормы. Проблема свободы и ответственности.
 - Человек в технократическом обществе. Антропологический кризис.
 - Единство и многообразие исторического процесса. Случайное и необходимое в истории.
 - Проблема смысла истории. Направленность и формы исторического процесса.
 - Формационный и цивилизационный подходы к рассмотрению истории.
 - Культурно-исторический прогресс: понятие, движущие силы, критерии.
- Проблема гуманистического измерения прогресса.
- Глобальные проблемы современности. Понятие, классификация и перспективы решения.
 - Перспективы человеческой цивилизации. Основные футурологические концепции

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,</i>	отлично	зачтено	86-100

		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 самостоятельных 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

- Данильян, О. Г. Философия : учебник / О.Г. Данильян, В.М. Тараненко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005473-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228788> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- Шафажинская, Н. Е. Философия: Учебное пособие по дисциплине "Философия" / Н.Е. Шафажинская; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Москва : ИК МГУПП, 2009. - 110 с. (e-book) ISBN 978-5-9920-0074-0, 100 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/320732> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Специального программного обеспечения не требуется.

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

Цифровая культура

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: Зинин Леонид Викторович, д. ф.-м. н., профессор.

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

Протокол № 14 от «31» января 2024 г.

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Цифровая культура».
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: «Цифровая культура».

Целью изучения дисциплины «Цифровая культура» является приобретение основополагающих знаний в области современных информационных технологий; формирование умения использовать современные информационные технологии; выработка практических навыков использования современных программных средств и информационных ресурсов; получение теоретических и практических знаний по использованию пакетов прикладных программ специализированного назначения и сетевых ресурсов, в частности для анализа тенденций использования информационных технологий; изучение методики работы офисного программного обеспечения.

Необходимость изучения дисциплины заключается в подготовке студентов для научной и практической работы в области использования информационных систем и офисных технологий для 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-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-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	Знать: современное программное обеспечение компьютеров Уметь: использовать современные офисные приложения для профессиональной работы Владеть: основными приемами работы с офисными приложениями
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 ОПК-1.2 Решает задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук ОПК-1.3 Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе	Знать основные приемы и способы работы с компьютером как средством управления информацией Уметь управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий Владеть приемами работы с компьютером, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации

деятельности	теоретических знаний	
--------------	----------------------	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровая культура» относится к обязательным дисциплинам базовой части ООП направления подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

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/ практические 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, Практические 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	История развития вычислительной техники.	Абак. Первые счеты. Механические машины. Машина Паскаля. Работы Лейбница. Холлерит, его карты. Арифмометр. Логарифмическая линейка. Машины Цузе. Эниак. Поколения ЭВМ. МЭСМ и БЭСМ-6. Серия ЕС ЭВМ. IBM/360-370/ Персональные компьютеры. Суперкомпьютеры.

		Нейрокомпьютеры.
2	Технические средства обработки информации.	Устройство и принципы работы персонального компьютера. Архитектура Фон Неймана и гарвардская. Процессор, материнская плата, оперативная память. Жесткий диск. Компакт диск. Флэш память. Дисплей. Принтер. Периферийные устройства.
3	Программные средства реализации информационных процессов.	ДОС и Windows. История развития ОС для ПК. Интерфейс системы Windows. Управление и настройка ОС Windows. Проводник. Системы счисления. Кодирование. Позиционная и непозиционная запись чисел. Двоичная система. Переход между системами счисления. Двоичное сложение и умножение. Кодирование. ASCII, ANSI и UNICODE кодировки.
4	Понятие об экономических и правовых аспектах информационных технологий.	Лицензирование программного обеспечение. Авторские права. Нормативные документы, регулирующие сферу ИКТ. Закон о персональных данных. Киберпреступления.
5	Офисные информационные технологии. Текстовый редактор Word	Создание, открытие и сохранение документов в Word, форматы сохранения doc, docx, txt, rtf. Перемещение внутри документа в Word, выделение и удаление текста, поиск и замена, проверка орфографии и грамматики, автозамена. Гарнитуры и размеры шрифта в Word, формат по образцу, вставка специальных символов и знаков. Понятие абзаца в Word, выравнивание абзаца, табуляция, отступы, обрамление и заливка абзацев. Использование, создание и изменение стилей в Word Многоколоночный текст в Word. Разделы и колонтитулы Создание и редактирования таблиц в Word Маркированные, нумерованные и многоуровневые списки. Создание серийных писем методом слияния в Word. Вставка рисунков, рисование в документе Word. Графические текстовые эффекты, построение диаграмм. Сноски и оглавление

		документа в Word.
	Офисные информационные технологии. Электронная таблица Excel	Основные элементы Excel. Книга, лист, ячейка. Типы и форматы данных. Текстовые и числовые последовательности. Абсолютная и относительная адресация ячеек Excel. Имена ячеек и массивов. Математические, статистические и логические функции в Excel. Функции работы с базами данных в Excel. Функции ссылок и массивов в Excel. Диаграммы в Excel. Решение уравнений и систем уравнений в Excel методом «Поиск решения». Макросы в Excel. Формы, как элементы управления Excel.

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. История развития вычислительной техники. Технические средства обработки информации.

Лекция 2 Программные средства реализации информационных процессов. Понятие об экономических и правовых аспектах информационных технологий.

Лекция 3-6. Текстовый редактор Word

Лекция 7-9 Электронная таблица Excel

Лабораторные занятия не предусмотрены.

Рекомендуемый перечень тем *практических* работ. Все практические работы выполняются по разделу «Офисные информационные технологии»

№ п/п	Тема практической работы
1	Практическая работа № 1. Word. Таблицы, графика, автофигуры
2	Практическая работа № 2. Word. Разделы и колонтитулы.
3	Практическая работа № 3. Word. Оглавления и сноски.
4	Практическая работа № 4. Excel. Создание и редактирование простейших таблиц. Адресация. Формулы и функции.
5	Практическая работа № 4. Excel. Создание и редактирование простейших таблиц. Адресация. Формулы и функции.
6	Практическая работа № 5. Excel Диаграммы и графики. Практическая работа № 6. Excel Макросы. Формы как элементы управления.

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 Практических 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, Практические 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	Промежуточный контроль по дисциплине
История развития вычислительной техники.	ОПК-1.1 УК-2.2	Опрос. Тест	Вопросы к зачету
Технические средства обработки информации.	УПК-2.3 ОПК-1.1	Опрос. Тест	Вопросы к зачету
Программные средства реализации информационных процессов.	УК-2.2 ОПК-1.1	Опрос. Тест	Вопросы к зачету
Понятие об экономических и правовых аспектах информационных технологий.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Опрос. Тест	Вопросы к зачету
Офисные информационные технологии. Текстовый редактор Word	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Защита практических работ. Тест	Вопросы к зачету
Офисные информационные технологии. Электронная таблица Excel	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Защита практических работ. Тест	Вопросы к зачету

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

Практическая работа 1. Word. Таблицы, графика, автофигуры

Цель: Научиться работать с таблицами и графическими изображениями

Задания:

- Внедрить в текст таблицы тремя способами
- Форматировать таблицу
- Вставить графическое изображение из файла
- Вставить автофигуры
- Вставит диаграмму
- Использовать объект WordArt

Практическая работа 2. Word. Разделы и колонтитулы

Цель: Уметь работать с большими документами

Задания:

- Создать текст, включающий несколько разделов.
- Применить к разделам различное оформление
- Включить колонтитулы
- Отформатировать различного вида колонтитулы для разных разделов.

Практическая работа 3. Word. Оглавления и сноски.

Цель: Знакомство с элементами автоматического оформления

Задания:

- Применить специальные стили для создания оглавления
- Сделать автосборку оглавления
- Исследовать структуру документа
- Вставить сноски различных видов и примечание

Практическая работа 4. Excel. Создание и редактирование простейших таблиц, функции.

Цель: Научиться создавать и использовать простейшие таблицы.

Задания:

- Создать новую таблицу
- Использовать данные всех возможных типов
- Применить автоматическое заполнение

- Использовать абсолютную и относительную адресацию
- Использовать математические, логические, статистические функции и функции ссылок и массивов

Практическая работа 5. Excel Диаграммы и графики.

Цель: Научиться создавать и использовать диаграммы и графики.

Задания:

- Подготовить данные для рисования
- Вывести столбиковую диаграмму
- Отформатировать диаграмму
- Нарисовать точечную диаграмму и диаграмму «график»
- Нарисовать диаграмму с двумя вертикальными осями

Практическая работа 6. Excel Макросы. Формы как элементы управления.

Цель: Автоматизация вычислений.

Задания:

- Записать простой макрос
- Выполнить макрос, отредактировать макрос
- Использовать элементы оформления: кнопка, список, флажок, переключатель

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень вопросов для промежуточного контроля (зачет).

- Информация. Кодирование.
- Системы счисления
- История развития вычислительной техники. Докомпьютерный период.
- История развития вычислительной техники с момента создания компьютера.
- Устройство персонального компьютера. Процессор. Материнская плата
- Устройство персонального компьютера. Оперативная и долговременная память. Жесткий и SSD диск. Флэш память. Компакт диски.
- Устройство персонального компьютера. Дисплеи

- Устройство персонального компьютера. Принтеры.
- Устройство персонального компьютера. Сканеры.
- Устройство персонального компьютера. Мультимедийная периферия.
- Назначение, принципы работы ОС.
- История создания MS-DOS и Windows.
- Файлы на дисках. Имена и расширения.
- Каталоги. Корневой каталог. Дерево каталогов.
- Проводник Windows. Работа с файлами и папками.
- Обслуживание дисков. Дефрагментация диска.
- Проверка диска. Физические и логические ошибки
- Архивация файлов.
- Обзор компьютерных вирусов. Защита от вирусов. Методы борьбы с вирусами.
- Создание, открытие и сохранение документов в Word,
- Форматы сохранения doc, docx, txt, rtf.
- Перемещение внутри документа в Word,
- Выделение и удаление текста
- Поиск и замена текста
- Проверка орфографии и грамматики
- Автозамена.
- Гарнитуры и размеры шрифта в Word
- Формат по образцу
- Вставка специальных символов и знаков.
- Понятие абзаца в Word, выравнивание абзаца
- Табуляция
- Отступы, оформление и заливка абзацев.
- Использование, создание и изменение стилей в Word
- Многоколоночный текст в Word.
- Разделы в Word
- Колонтитулы
- Создание и редактирования таблиц в Word
- Маркированные, нумерованные и многоуровневые списки.
- Вставка рисунков, рисование в документе Word.
- Графические текстовые эффекты
- Построение диаграмм в Word

- Сноски в Word
- Оглавление документа в Word.
- Основные элементы Excel. Книга, лист, ячейка.
- Типы и форматы данных Excel.
- Текстовые и числовые последовательности Excel.
- Абсолютная и относительная адресация ячеек Excel.
- Имена ячеек и массивов Excel.
- Математические в Excel
- Статистические в Excel
- Логические функции в Excel.
- Функции работы с базами данных в Excel.
- Функции ссылок и массивов в Excel.
- Диаграммы в Excel.
- Решение уравнений в Excel
- Макросы в Excel.
- Формы, как элементы управления Excel.

Зачет проводится в виде 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 нижестоящий уровень.</i> 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.</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

- Безручко, В. Т. Информатика. Курс лекций : учебное пособие / В. Т. Безручко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0763-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036598> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- Кузин, А. В. Основы работы в Microsoft Office 2013: Учебное пособие / Кузин А.В., Чумакова Е.В. - Москва :Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-024-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/561022> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС Айбукс
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Microsoft Office Access из пакета MS Office Prof.

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 Практических работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным Практическим 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

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 № 14 от «31» января 2024 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

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

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Экономика».
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»

Целью изучения дисциплины «Экономика» является формирование у студентов современного типа экономического типа мышления и поведения на основе выработки представления о структуре и функциях основных звеньев современной экономики, о логике и эффективности главных экономических процессов, принципов принятия оптимальных экономических решений.

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 и	УК-9.1. Самостоятельно анализирует основные тенденции развития экономики применительно к профессиональной деятельности. УК-9.2. Ориентируется в ходе развития экономических процессов, представляет закономерность их происхождения и логику их развития	Знать: основные понятия, используемые в микро-, макроэкономике и международных экономических отношениях; Уметь: 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. Владеть: 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 УК-10.2. Оценивает негативные последствия коррупционного поведения	Знать: понятие, сущность и структуру противодействия коррупции. Уметь: проявлять нетерпимость к коррупционному поведению, уважительно относиться к праву и закону. Владеть: достаточным уровнем профессионального сознания.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Экономика» 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.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Предмет и метод экономической теории	Введение в экономическую теорию. Экономика: хозяйство и наука. Структура экономической науки. Микроэкономика и макроэкономика. Основные этапы развития экономической теории и экономические школы. Экономическая теория и экономическая практика. Методы экономической теории.
2	Общественное производство и экономический выбор	Основные моменты общественного производства. Блага и их виды. Потребности и ресурсы: и их классификация. Производственные возможности экономики. Экономический выбор. Альтернативные издержки и закон их возрастания. Фундаментальные проблемы экономики и пути их решения.
3	Экономические системы общества	Экономические системы и значение их анализа. Структура экономической системы и экономические отношения. Типы экономических систем. Сравнительный анализ командно-административной и рыночной систем. Современные модели рыночной экономики.
4	Рыночный механизм	Рынок: понятие и структура. Субъекты рынка. Кругооборот ресурсов и продуктов. Механизм функционирования рынка. Спрос. Индивидуальный

		и рыночный спрос. Факторы спроса. Предложение и его факторы. Рыночное равновесие и цена. Эластичность. Виды эластичности. Показатель эластичности и его практическое значение.
5	Основы теории потребления	Суверенитет потребителя и его выбор. Связь между спросом и полезностью. Два подхода в оценке полезности: количественный и порядковый. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Кривые безразличия и бюджетные ограничения. Потребительское равновесие. Эффект дохода и эффект замещения.
6	Теория производства фирмы	Производство фирмы. Кругооборот и оборот капитала. Производственная функция. Постоянные и переменные факторы производства. Периоды деятельности фирмы. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Предельный продукт. Сущность издержек производства. Виды издержек. Минимизация издержек.
7	Фирма в условиях совершенной конкуренции	Фирма: понятие, виды. Система целей фирмы. Факторы деятельности фирмы. Предпринимательство: сущность и организационно-правовые формы. Выручка и прибыль. Виды доходов и прибыли фирмы. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Равновесие фирмы. Принцип максимизации прибыли.
8	Рыночная структура и несовершенная конкуренция	Понятие рыночной структуры и ее критерии. Конкуренция: сущность, виды и роль. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Виды рынков несовершенной конкуренции: монополия, монополистическая конкуренция и олигополия. Определения цены и объема производства. Виды монополии. Антимонопольное регулирование.
9	Рынок факторов производства и распределение доходов	Особенности рынка факторов производства. Спрос на факторы производства. Предложение ресурсов. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Модели рынков труда. Заработная плата: формы и системы. Занятость и ее регулирование. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Траектории капитала. Рынок земли. Рента и цена земли. Распределение доходов. Неравенство.
10	Роль государства в рыночной экономике	Причины государственного вмешательства в экономику. Роль государство современной рыночной экономике. Пределы вмешательства в экономику. Внешние эффекты и общественные блага. Цели и основные направления и методы государственного регулирования рыночной экономики. Государственный сектор экономики.
11	Национальная	Национальная экономика как целое. Цели и

	экономика: цели и результаты	инструменты макроэкономического анализа. СНС и ее роль. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Номинальный и реальный ВВП. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Дефлятор ВВП.
12	Механизм макроэкономического равновесия	Совокупный спрос и его факторы. Совокупное предложение и его факторы. Потребление, сбережения, инвестиции и их влияния на национальный доход. Предельная склонность к потреблению и сбережению. Макроэкономическое равновесие и проблемы его обеспечения. Стабилизационная политика. Равновесие на товарном рынке. Государственные расходы и налоги и их влияние на равновесный объем производства. Эффект мультипликатора.
13	Макроэкономические проблемы безработицы и инфляции	Безработица и ее формы. Причины безработицы и ее социально-экономические последствия. Уровень безработицы. Кривая Филлипса. Закон Оукена. Государственное регулирование рынка занятости. Инфляция и ее виды. Причины, показатели и последствия инфляции. Антиинфляционная политика.
14	Экономические циклы. Экономический рост	Экономический рост и циклическое развитие рыночной экономики. Понятие, цели и факторы экономического роста. Типы экономического роста и основные модели экономического развития. Экономические циклы. Фазы цикла в краткосрочном и долгосрочном периодах. Их характеристика.
15	Денежный рынок и денежно-кредитная политика государства	Понятия и типы денежных систем. Деньги и их функции. Спрос и предложение денег. Равновесие на денежном рынке. Денежное обращение. Формула Фишера. Банковская система страны и ее структура. Центральный банк и его функции. Функции и операции коммерческих банков. Банковский процент и банковская прибыль. Кредиты: их роль, виды и функции. Основные направления и инструменты денежно-кредитной политики. Денежный мультипликатор.
16	Бюджетно-налоговая политика государства	Финансовая система страны. Сущность бюджетно-налоговой политики государство и ее роль. Госбюджет и его значение. Государственный долг. Налоговая система страны и принципы налогообложения. Налоги: сущность, виды, функции и роль. Кривая Лаффера. Налоговая политика.
17	Преобразование экономических систем: Переходная экономика. Социальная политика государства	Особенности переходной экономики России. Приватизация: цели, формы и этапы. Разгосударствление и появление многообразия форм собственности. Формирование рынка труда в России и возникновение теневой экономики. Структурные сдвиги в экономике. Экономическая либерализация

		экономики и формирование открытой экономики. Преобразования в социальной сфере. Неравенство доходов и его причины. Кривая Лоренца, коэффициент Джини. Особенности распределения доходов в России. Необходимость, сущность и основные направления социальной политики государства. Механизмы социальной поддержки и социальной защиты населения в условиях рынка.
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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	Предмет и метод экономической теории	Лекция 1. Введение в экономическую теорию. Экономика: хозяйство и наука. Структура экономической науки. Микроэкономика и макроэкономика. Основные этапы развития экономической теории и экономические школы. Экономическая теория и экономическая практика. Методы экономической теории.
2	Общественное производство и экономический выбор	Лекция 2. Основные моменты общественного производства. Блага и их виды. Потребности и ресурсы: и их классификация. Производственные возможности экономики. Экономический выбор. Альтернативные издержки и закон их возрастания. Фундаментальные проблемы экономики и пути их решения.
3	Экономические системы общества	Лекция 3. Экономические системы и значение их анализа. Структура экономической системы и экономические отношения. Типы экономических систем. Сравнительный анализ командно-административной и рыночной систем. Современные модели рыночной экономики.
4	Рыночный механизм	Лекция 4. Рынок: понятие и структура. Субъекты рынка. Кругооборот ресурсов и продуктов. Механизм функционирования рынка. Спрос. Индивидуальный и рыночный спрос. Факторы спроса. Предложение и его факторы. Рыночное равновесие и цена. Эластичность. Виды эластичности. Показатель эластичности и его практическое значение.
5	Основы теории потребления	Лекция 5. Суверенитет потребителя и его выбор. Связь между спросом и полезностью. Два подхода в оценке полезности: количественный и порядковый. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Кривые безразличия и бюджетные ограничения. Потребительское равновесие. Эффект дохода и эффект замещения.
6	Теория производства	Лекция 6. Производство фирмы. Кругооборот и

	фирмы	оборот капитала. Производственная функция. Постоянные и переменные факторы производства. Периоды деятельности фирмы. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Предельный продукт. Сущность издержек производства. Виды издержек. Минимизация издержек.
7	Фирма в условиях совершенной конкуренции	Лекция 7. Фирма: понятие, виды. Система целей фирмы. Факторы деятельности фирмы. Предпринимательство: сущность и организационно-правовые формы. Выручка и прибыль. Виды доходов и прибыли фирмы. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Равновесие фирмы. Принцип максимизации прибыли.
8	Рыночная структура и несовершенная конкуренция	Лекция 8. Понятие рыночной структуры и ее критерии. Конкуренция: сущность, виды и роль. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Виды рынков несовершенной конкуренции: монополия, монополистическая конкуренция и олигополия. Определения цены и объема производства. Виды монополии. Антимонопольное регулирование.
9	Рынок факторов производства и распределение доходов	Лекция 9. Особенности рынка факторов производства. Спрос на факторы производства. Предложение ресурсов. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Модели рынков труда. Заработная плата: формы и системы. Занятость и ее регулирование. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Траектории капитала. Рынок земли. Рента и цена земли. Распределение доходов. Неравенство.
10	Роль государства в рыночной экономике	Лекция 10. Причины государственного вмешательства в экономику. Роль государства современной рыночной экономике. Пределы вмешательства в экономику. Внешние эффекты и общественные блага. Цели и основные направления и методы государственного регулирования рыночной экономики. Государственный сектор экономики.
11	Национальная экономика: цели и результаты	Лекция 11. Национальная экономика как целое. Цели и инструменты макроэкономического анализа. СНС и ее роль. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Номинальный и реальный ВВП. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Дефлятор ВВП.
12	Механизм макроэкономического равновесия	Лекция 12. Совокупный спрос и его факторы. Совокупное предложение и его факторы. Потребление, сбережения, инвестиции и их влияния на национальный доход. Предельная склонность к потреблению и сбережению.

		Макроэкономическое равновесие и проблемы его обеспечения. Стабилизационная политика. Равновесие на товарном рынке. Государственные расходы и налоги и их влияние на равновесный объем производства. Эффект мультипликатора.
13	Макроэкономические проблемы безработицы и инфляции	Лекция 13. Безработица и ее формы. Причины безработицы и ее социально-экономические последствия. Уровень безработицы. Кривая Филлипса. Закон Оукена. Государственное регулирование рынка занятости. Инфляция и ее виды. Причины, показатели и последствия инфляции. Антиинфляционная политика.
14	Экономические циклы. Экономический рост	Лекция 14. Экономический рост и циклическое развитие рыночной экономики. Понятие, цели и факторы экономического роста. Типы экономического роста и основные модели экономического развития. Экономические циклы. Фазы цикла в краткосрочном и долгосрочном периодах. Их характеристика.
15	Денежный рынок и денежно-кредитная политика государства	Лекция 15. Понятия и типы денежных систем. Деньги и их функции. Спрос и предложение денег. Равновесие на денежном рынке. Денежное обращение. Формула Фишера. Банковская система страны и ее структура. Центральный банк и его функции. Функции и операции коммерческих банков. Банковский процент и банковская прибыль. Кредиты: их роль, виды и функции. Основные направления и инструменты денежно-кредитной политики. Денежный мультипликатор.
16	Бюджетно-налоговая политика государства	Лекция 16. Финансовая система страны. Сущность бюджетно-налоговой политики государство и ее роль. Госбюджет и его значение. Государственный долг. Налоговая система страны и принципы налогообложения. Налоги: сущность, виды, функции и роль. Кривая Лаффера. Налоговая политика.
17	Преобразование экономических систем: Переходная экономика. Социальная политика государства	Лекция 17. Особенности переходной экономики России. Приватизация: цели, формы и этапы. Разгосударствление и появление многообразия форм собственности. Формирование рынка труда в России и возникновение теневой экономики. Структурные сдвиги в экономике. Преобразования в социальной сфере. Неравенство доходов и его причины. Кривая Лоренца, коэффициент Джини. Особенности распределения доходов в России. Необходимость, сущность и основные направления социальной политики государства. Механизмы социальной поддержки и социальной защиты населения в условиях рынка.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

№	Наименование	Содержание темы
---	--------------	-----------------

п/п	Темы	
1	Экономические системы общества	<ul style="list-style-type: none"> • Экономическая система. • Критерии классификации, типы экономических систем. • Модели рыночной экономики.
2	Рыночный механизм	<ul style="list-style-type: none"> • Рынок, механизм рынка • Спрос и его закон, факторы спроса, предложения и его закон, факторы предложения. • Рыночная равновесия, равновесная цена. • Эластичность, виды эластичности.
3	Основы теории потребления	<ul style="list-style-type: none"> • Общая полезность, предельная полезность, закон убывающей предельной полезности, правило максимизации полезности. • Кривая безразличия, бюджетная линия, потребительская равновесие. • Эффект дохода, эффект замещения, предельная норма замещения.
4	Теория производства фирмы	<ul style="list-style-type: none"> • Производство, факторы производства, кругооборот и оборот капитала, амортизация, производственная функция, постоянные и переменные факторы производства, краткосрочный и долгосрочный периоды, закон убывающей отдачи, эффект масштаба. • Бухгалтерские и экономические издержки, постоянные издержки, переменные издержки, валовые издержки, предельные издержки, средние общие издержки.
5	Фирма в условиях совершенной конкуренции	<ul style="list-style-type: none"> • Фирма. • Транзакционные издержки. • Предпринимательство. • Организационно-правовые формы. • Выручка и ее виды. • Прибыль и ее виды. • Принцип максимизации прибыли.
6	Рыночная структура и несовершенная конкуренция	<ul style="list-style-type: none"> • Рыночная структура, типы рыночных структур. • Рынок чистой конкуренции, рынок монополистической конкуренции, рынок олигополистической конкуренции, рынок чистой монополии. • Конкуренция, формы и виды конкуренции, методы конкуренции. • Монополия, виды монополий.
7	Рынок факторов производства и распределение доходов	<ul style="list-style-type: none"> • Производительность ресурса. • Предельный продукт, ресурсозаменители, взаимопыляемые ресурсы. • Рынок труда, модели рынков труда. • Формы и системы заработной платы. • Рынок земли, рента, цена земли. • Рынок капитала, процент.
8	Роль государства в рыночной экономике	<ul style="list-style-type: none"> • Экономические функции государства. • Общественный товары и услуги. • Государственный сектор экономики. • Государственное предпринимательство.

9	Национальная экономика: цели и результаты	<ul style="list-style-type: none"> • Макроэкономика,. • Система национальных счетов. • Валовой внутренний продукт, чистый национальный продукт, национальный доход. • Личный доход, располагаемый доход. • Конечный продукт, промежуточный продукт,. • Добавленная стоимость, номинальный и реальный ВВП, индекс цен.
10	Механизм макроэкономического равновесия	<ul style="list-style-type: none"> • Совокупный спрос, совокупная предложение. • Потребительские расходы. • Сбережения, инвестиции, предельная склонность к потреблению, предельная склонность к сбережению • Равновесный объем производства, мультипликатор Кейнс. • Макроэкономическая равновесие, стабилизационная политика.
11	Макроэкономические проблемы безработицы и инфляции	<ul style="list-style-type: none"> • Безработица, виды безработицы • Полная занятость. • Инфляция, виды инфляции, показатели инфляции. • Антиинфляционная политика.
12	Экономические циклы. Экономический рост	<ul style="list-style-type: none"> • Экономический рост, факторы экономического роста. • Типы экономического роста. • Экономический цикл, фазы экономического цикла.
13	Денежный рынок и денежно-кредитная политика государства	<ul style="list-style-type: none"> • Денежная система, денежное обращение, деньги, денежные агрегаты. • Функции денег, спрос на деньги, предложение денег, скорость обращения денег. • Банковская система, операции банков, банковский процент, банковская прибыль, ликвидность банков, денежный мультипликатор.
14	Бюджетно-налоговая политика государства	<ul style="list-style-type: none"> • Финансы, финансовая система. • Госбюджет, дотации, трансферты, бюджетный дефицит, профицит бюджета. • Государственный долг, налоги, прямые налоги, косвенные налоги, ставка налогообложения, кривая Лаффера.
15	Преобразование экономических систем: Переходная экономика. Социальная политика государства	<ul style="list-style-type: none"> • Особенности переходной экономики России. • Приватизация: цели, формы и этапы. • Преобразования в социальной сфере. • Неравенство доходов и его причины. Механизмы социальной поддержки и социальной защиты населения в условиях рынка.

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 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
Предмет и метод экономической теории	УК-9 УК-10	Тестирование
Общественное производство и экономический выбор	УК-9 УК-10	Тестирование
Экономические системы общества	УК-9 УК-10	Тестирование
Рыночный механизм	УК-9 УК-10	Тестирование
Основы теории потребления	УК-9 УК-10	Тестирование
Теория производства фирмы	УК-9 УК-10	Тестирование
Фирма в условиях совершенной конкуренции	УК-9 УК-10	Тестирование
Рыночная структура и несовершенная конкуренция	УК-9 УК-10	Тестирование
Рынок факторов производства и распределение доходов	УК-9 УК-10	Тестирование
Роль государства в рыночной экономике	УК-9 УК-10	Тестирование
Национальная экономика: цели и результаты	УК-9 УК-10	Тестирование
Механизм макроэкономического равновесия	УК-9 УК-10	Тестирование
Макроэкономические проблемы безработицы и инфляции	УК-9 УК-10	Тестирование
Экономические циклы. Экономический рост	УК-9 УК-10	Тестирование
Денежный рынок и денежно-	УК-9	Тестирование

кредитная политика государства	УК-10	
Бюджетно-налоговая политика государства	УК-9 УК-10	Тестирование
Преобразование экономических систем: Переходная экономика. Социальная политика государства	УК-9 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

Тема 1. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ЖИЗНИ

1. Результат отказа от обладания другим благом есть:
 - 1) экономическое благо;
 - 2) неэкономическое благо;
 - 3) частное благо;
 - 4) общественное благо.
2. Что из перечисленного не является экономическим благом:
 - 1) подводная лодка;
 - 2) досуг и развлечения;
 - 3) энергия ветра;
 - 4) знания.
3. Незаработанное нефтяное месторождение может служить примером:
 - 1) естественных ресурсов;
 - 2) капитала;
 - 3) земли;
 - 4) рынка.
4. Благо, доступное одному, а пользоваться им могут одновременно многие, есть:
 - 1) частное благо;
 - 2) общественное благо;
 - 3) общий ресурс;
 - 4) естественная монополия.
5. Блага, используемые для производства других благ, есть:
 - 1) факторы производства;
 - 2) основной капитал;
 - 3) информация;
 - 4) предпринимательская деятельность.
6. Одновременное и полное удовлетворение всех потребностей невозможно вследствие:
 - 1) неэффективного использования рабочей силы;
 - 2) неверного принятия экономического решения;
 - 3) ограниченности экономических ресурсов;
 - 4) отсутствие культуры хозяйствования.
7. В производственной функции $Q = f(F_1, F_2 \dots F_n) - F_1, F_2 \dots F_n$ есть:
 - 1) экономические потребности;
 - 2) производственные ресурсы;
 - 3) издержки производства;
 - 4) основные доходы.
8. Максимальные результаты при минимальных затратах – это:
 - 1) рациональное ведение хозяйства;
 - 2) повышение производительности труда;

- 3) максимальное удовлетворение потребности;
- 4) эффективность общественного производства.
9. Самый дефицитный ресурс современной российской экономики:
 - 1) труд;
 - 2) капитал;
 - 3) земля;
 - 4) предпринимательская деятельность.
10. Альтернативные варианты при полном использовании ресурсов показывает кривая:
 - 1) спроса;
 - 2) предложения;
 - 3) уровня жизни;
 - 4) производственных возможностей.
11. Точка, расположенная вне кривой производственных возможностей показывает:
 - 1) полное обеспечение наличными ресурсами;
 - 2) использование ресурсов для производства одного из двух товаров;
 - 3) недостаточное использование ресурсов;
 - 4) необеспеченность наличными ресурсами.
12. Недостаточное использование ресурсов показывает точка, которая лежит:
 - 1) за пределами кривой производственных возможностей;
 - 2) внутри кривой производственных возможностей;
 - 3) на кривой производственных возможностей;
 - 4) на биссектрисе первого координатного угла.
13. Максимальный заработок, который может получать студент, бросив учебу в университете, есть:
 - 1) доход на удовлетворение своих потребностей;
 - 2) доход на содержание родителей;
 - 3) альтернативная ценность обучения в университете;
 - 4) доход на обучение в будущем периоде.
14. Трансформацию кривой производственных возможностей влечет:
 - 1) активное участие страны в международном разделении труда;
 - 2) изменение технологии;
 - 3) расширение ресурсной базы;
 - 4) преодоление ограниченности трудовых ресурсов;
15. На линии производственных возможностей рост производства одного вида продукта сочетается:
 - 1) с ростом производства другого вида продукта;
 - 2) с уменьшением производства другого вида продукта;
 - 3) с постоянным объемом производства другого вида продукта;
 - 4) возможен любой из указанных вариантов.

Тема 2. ТЕОРИЯ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ. РЫНОЧНОЕ РАВНОВЕСИЕ И ЭЛАСТИЧНОСТЬ

1. Платежеспособная потребность - это:
 - 1) желание;
 - 2) полезность;
 - 3) объем покупок;
 - 4) спрос.
2. Объем товара находящийся на рынке или способный быть доставленным туда - это:
 - 1) спрос;
 - 2) объем продаж;
 - 3) предложение;

- 4) рынок.
3. Что из нижеперечисленного относится к инфраструктуре рынка:
 - 1) завод;
 - 2) биржа;
 - 3) парикмахерская;
 - 4) комбайн.
4. Закон спроса состоит в том, что если цена товара падает объем покупок:
 - 1) растет;
 - 2) падает;
 - 3) не изменяется;
 - 4) бесконечен.
5. Спрос на цветы 8 марта:
 - 1) эластичный;
 - 2) неэластичный;
 - 3) единичной эластичности;
 - 4) абсолютно-эластичный.
6. По мере роста благосостояния потребителя эластичность его спроса по цене:
 - 1) не изменяется;
 - 2) падает;
 - 3) растет;
 - 4) стремится к бесконечности.
7. Если вкусы потребителей вызвали интерес к товару X, то это означает, что:
 - 1) выросла величина спроса;
 - 2) выросла величина предложения;
 - 3) выросла цена;
 - 4) вырос спрос.
8. Рост цен на материалы, необходимые для производства товара X вызовет:
 - 1) сдвиг кривой спроса вверх (или вправо);
 - 2) сдвиг кривой предложения вверх (или влево);
 - 3) сдвиг кривой спроса и предложения вверх;
 - 4) сдвиг кривой предложения вниз (или вправо).
9. Рыночный спрос не испытывает влияния:
 - 1) доходов потребителей;
 - 2) цен на взаимосвязанные товары;
 - 3) цен на ресурсы;
 - 4) численности покупателей.
10. Если спрос падает, кривая спроса сдвигается:
 - 1) вниз и влево;
 - 2) по вращению часовой стрелки;
 - 3) вверх и вправо;
 - 4) против вращения часовой стрелки.
11. Изменение какого фактора не вызовет сдвига кривой спроса:
 - 1) вкусов и предпочтений потребителей;
 - 2) размера и распределения национального дохода;
 - 3) цены товара;
 - 4) численности и возраста потребителей.
12. Совершенствование технологии сдвигает:
 - 1) кривую спроса вверх и вправо;
 - 2) кривую спроса вниз и вправо;
 - 3) кривую предложения вниз и вправо;
 - 5) кривую предложения вверх и влево.
13. Рынок товаров и услуг находятся в равновесном состоянии, если:

- 1) спрос равен предложению;
- 2) цена равна издержкам плюс прибыль;
- 3) уровень технологии меняется постоянно;
- 5) объем предложения равен объему спроса.

14. Если рыночная цена ниже равновесной:

- 1) появляются избытки товаров;
- 2) возникает дефицит товаров;
- 3) формируется рынок покупателя;
- 4) падает цена ресурсов.

15. При неэластичном спросе с повышением цены выручка:

- 1) вырастет;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится;
- 4) равна 0.

Тема 3. ТЕОРИЯ ПОВЕДЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

1. Параллельный сдвиг линии бюджетного ограничения вправо связан с:

- 1) ростом дохода;
- 2) падением дохода;
- 3) увеличением полезности;
- 4) ростом спроса.

2. Какой из следующих перечней значений полезности иллюстрирует закон убывающей предельной полезности:

- 1) 200, 300, 400, 500;
- 2) 200, 450, 750, 1100;
- 3) 200, 400, 1600, 9600;
- 4) 200, 250, 270, 280.

3. Положение и наклон кривой безразличия для отдельного потребителя объясняется:

- 1) его предпочтениями и размерами дохода;
- 2) только ценами покупаемых товаров;
- 3) предпочтениями, размерами дохода и ценами покупаемых товаров;
- 4) только его предпочтениями.

4. Предположим, что потребитель имеет доход в 8 долларов. Цена товара А равна 1 долл., а цена товара В – 0,5 долл. Какая из следующих комбинаций товаров находится на бюджетной линии:

- 1) 8А и 1В;
- 2) 7А и 1В;
- 3) 6А и 6В;
- 4) 5А и 6В.

5. Утверждение, которое говорит о том, что полезность, приносимая каждой последующей единицей товара, убывает по мере увеличения количества приобретаемых товаров – это закон:

- 1) спроса;
- 2) полезности;
- 3) убывающей предельной полезности;
- 4) рынка.

6. Потребительское равновесие на карте безразличия - это:

- 1) любое пересечение бюджетной линии и кривой безразличия;
- 2) любая точка на самой высокой из кривых безразличия;
- 3) та точка, в которой наклон бюджетной линии равен наклону касательной к ней кривой безразличия;
- 4) любая точка, расположенная на бюджетной линии;

7. Какое из следующих утверждений является неверным:

- 1) каждая точка на кривой безразличия означает комбинацию товаров;
- 2) каждая точка на кривой безразличия означает комбинацию двух товаров;
- 3) все точки на кривой безразличия означают одинаковый уровень полезности;
- 4) все точки на бюджетной линии означают одинаковый уровень полезности;

8. Теория потребительского поведения предполагает, что потребитель стремится максимизировать:

- 1) разницу между общей и предельной полезностью;
- 2) общую полезность;
- 3) среднюю полезность;
- 4) предельную полезность.

9. Если потребитель выбирает комбинацию, представленную точкой, лежащей на плоскости, ограниченной бюджетной линией, то он:

- 1) максимизирует полезность;
- 2) желает купить больше товаров, чем позволяет его бюджет;
- 3) не полностью использует свой бюджет;
- 4) находится в положении потребительского равновесия.

10. Способность экономического блага удовлетворять одну или несколько человеческих потребностей:

- 1) необходимость;
- 2) желание;
- 3) полезность;
- 4) спрос.

11. Полезность каждой дополнительной единицы потребленного блага:

- 1) предельная полезность;
- 2) предельные издержки;
- 3) предельный доход;
- 4) предельная производительность.

12. Кривая, которая показывает различные комбинации двух экономических благ, имеющих одинаковую полезность для потребителя:

- 1) линия бюджетного ограничения;
- 2) кривая безразличия;
- 3) изокоста;
- 4) кривая средних издержек.

13. Участок кривой безразличия, в котором возможна эффективная замена одного блага другим:

- 1) зона прибыльности;
- 2) зона субституции;
- 3) зона рентабельности;
- 4) зона насыщения.

14. Степень удовлетворения от потребления двух товаров выросла, при этом произошел:

- 1) сдвиг кривой безразличия вправо вверх;
- 2) сдвиг кривой безразличия влево вниз;
- 3) сдвиг линии бюджетного ограничения вправо вверх;
- 4) изменение величины потребляемых товаров.

15. Кривая, показывающая какие потребительские наборы можно приобрести при данном бюджете потребителя:

- 1) кривая безразличия;
- 2) линия бюджетного ограничения;
- 3) изоутилита;
- 4) изокванта.

Тема 4. РЫНОЧНАЯ ЭКОНОМИКА: ПОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

1. Разность между совокупной выручкой TR и совокупными издержками TC за определенный период времени есть:
 - 1) заработная плата;
 - 2) прибыль;
 - 3) процент;
 - 1) рента.
2. Разность между совокупной выручкой и внешними издержками есть:
 - 1) бухгалтерская прибыль;
 - 2) экономическая прибыль;
 - 3) нормальная прибыль;
 - 4) реальная прибыль.
3. В долгосрочном периоде деятельности фирмы все издержки считаются:
 - 1) постоянными;
 - 2) переменными;
 - 3) общими;
 - 4) предельными.
4. В краткосрочном периоде деятельности фирмы все издержки являются:
 - 1) альтернативными;
 - 2) постоянными и переменными;
 - 3) неявными;
 - 4) явными.
5. В каких показателях выражены издержки:
 - 1) натуральных;
 - 2) трудовых;
 - 3) стоимостных;
 - 4) отчетных.
6. Общие издержки при нулевом объеме производства равны:
 - 1) постоянным издержкам;
 - 2) экономическим издержкам;
 - 3) заработной плате;
 - 4) расходам на сырье.
7. Какие из следующих издержек не принимаются во внимание при выработке решений об оптимальном объеме производства фирмы:
 - 1) средние переменные издержки;
 - 2) бухгалтерские издержки;
 - 3) средние постоянные издержки;
 - 4) неявные издержки.
8. Какая кривая изображающая издержки никогда не принимает U-образную форму:
 - 1) кривая постоянных издержек;
 - 2) кривая средних постоянных издержек;
 - 3) кривая средних переменных издержек;
 - 4) кривая средних общих издержек.
9. Какой основной фактор лежит в основе классификации издержек на постоянные и переменные:
 - 1) затраты на оплату рабочей силы;
 - 2) количество выпускаемой продукции;
 - 3) затраты на оплату сырья;
 - 4) затраты связанные с использованием зданий и сооружений.
10. Зарплата – это:
 - 1) предельные издержки;

- 2) альтернативные издержки;
- 3) постоянные издержки;
- 4) переменные издержки.

11. Приростные издержки – это:

- 1) средние издержки;
- 2) общие издержки;
- 3) совокупные издержки;
- 4) предельные издержки.

12. Какой признак из нижеперечисленных является характерным только для корпорации:

- 1) привлечение к управлению наемных менеджеров;
- 2) деление прибыли между собственниками фирмы;
- 3) выплата дивидендов;
- 4) использование наемного труда.

13. Какая формула из перечисленных верна:

- 1) бухгалтерская прибыль = общий доход – альтернативные издержки;
- 2) экономическая прибыль = общий доход – явные издержки;
- 3) нормальная прибыль = общий доход – неявные издержки;
- 4) прибыль = совокупная выручка – совокупные издержки.

14. Предельная выручка – это:

- 1) сумма денежных поступлений, получаемых фирмой от продажи определенного количества блага;
- 2) поступления, приходящиеся на единицу проданного блага;
- 3) приращение выручки, которое возникает за счет продажи очередной единицы продукции;
- 4) разность между совокупной выручкой и совокупными издержками за определенный период времени;

15. Условием максимизации прибыли является:

- 1) равенство предельной выручки предельным издержкам;
- 2) совокупность постоянных и переменных издержек фирмы в связи с производством продукции в краткосрочном периоде;
- 3) приращение совокупных издержек, вызванное увеличением производства на очередную единицу;
- 4) приращение выручки, которое возникает за счет продажи очередной единицы продукции.

Тема 5. РЫНКИ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА

1. Какой эффект преобладает на участке кривой предложения труда с отрицательным наклоном:

- 1) эффект выпуска;
- 2) эффект дохода;
- 3) ценовой эффект;
- 4) эффект замещения.

2. Изменения технологии, ведущие к увеличению предельного продукта фактора производства, вызывают:

- 1) сдвиг кривой спроса на фактор влево;
- 2) сдвиг кривой спроса на фактор вправо;
- 3) сдвиг точки равновесия вниз по кривой спроса на фактор;
- 4) сдвиг точки равновесия вверх по кривой спроса на фактор.

3. Какое из нижеприведенных высказываний верно применительно к фактору производства, предложение которого в долгосрочном периоде абсолютно неэластично:

- 1) кривая предложения вертикальна;
- 2) доход, полученный владельцем этого фактора, представляет собой чистую

экономическую ренту;

- 3) фактор не имеет альтернативных заменителей с точки зрения экономики в целом;
- 4) верны все перечисленные ответы.

4. Если при данном объеме использования капитала увеличение использования труда на единицу не дает приращения общего продукта, и то же самое относится к увеличению объема использования капитала при данном объеме труда:

- 1) труд и капитал выступают субститутами;
- 2) труд и капитал выступают компонентами;
- 3) выбор сочетания труда и капитала неоптимален;
- 4) правильных ответов среди приведенных нет.

5. Предположим, что в данном производственном процессе капитал и труд выступают субститутами. Если цена капитала растет, кривая спроса на труд:

- 1) сдвигается вправо;
- 2) остается на месте;
- 3) сдвигается влево;
- 4) информации недостаточно.

6. Кафе продает гамбургеры по 10 руб. за штуку. Рынок гамбургеров, как и рынок рабочей силы для кафе, выступает совершенно конкурентным. При увеличении числа работников с 15 до 16 объем продаж возрастает с 25 до 27 гамбургеров в час. Шестнадцатый работник будет нанят при условии, что:

- 1) его часовая заработная плата не превышает $(27 * 10)/16 = 16,875$ руб./час;
- 2) его часовая заработная плата не превышает 20 руб./час;
- 3) его часовая заработная плата колеблется в пределах от 16,87 до 20 руб./час;
- 4) кафе имеет возможность платить ему больше 20 руб./час

7. Спрос на капитал на рынке факторов производства – это:

- 1) спрос на деньги;
- 2) спрос на машины и оборудование;
- 3) спрос на акции и облигации;
- 4) спрос на ссудный капитал.

8. Какой вид ренты связан с различиями в естественном качестве земли:

- 1) абсолютная рента;
- 2) дифференциальная рента;
- 3) экономическая;
- 4) все виды ренты.

9. Плата за ресурс, величина которого в экономике фиксирована:

- 1) земельная рента;
- 2) цена;
- 3) экономическая рента;
- 4) стоимость.

10. Если кривая спроса на землю сдвинется вправо, что произойдет с величиной экономической ренты?

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится;
- 4) данных для ответа нет.

Тема 6. ПОВЕДЕНИЕ ФИРМ В УСЛОВИЯХ СОВЕРШЕННОЙ И НЕСОВЕРШЕННОЙ КОНКУРЕНЦИИ

1. Какой из следующих рынков больше всего соответствует условиям совершенной конкуренции:

- 1) стали;
- 2) услуг парикмахерских;

- 3) автомобилей;
- 4) акций и облигаций фирм;
2. Кривая спроса на продукцию конкурентной фирмы:
 - 1) имеет отрицательный наклон;
 - 2) представляет собой горизонтальную линию при данном уровне цены;
 - 3) представляет собой вертикальную линию при данном объеме предложения;
 - 4) имеет положительный наклон.
3. Кривая предложения конкурентной фирмы в краткосрочном периоде – это:
 - 1) кривая предельных издержек;
 - 2) линия цены товара;
 - 3) снижающаяся часть кривой средних издержек;
 - 4) возрастающая часть кривой средних издержек.
4. Продажа по разным ценам одной и той же продукции различным покупателям – это:
 - 1) ценовая дискриминация;
 - 2) монополия;
 - 3) дифференциация;
 - 4) монополизация.
5. Олигополистический рынок схож с рынком монополистической конкуренции в том, что:
 - 1) отсутствуют любые барьеры для проникновения в отрасль;
 - 2) для фирм характерно стратегическое управление;
 - 3) действует незначительное количество продавцов;
 - 4) фирмы обладают рыночной властью.
6. Рынки совершенной и монополистической конкуренции имеют общую черту:
 - 1) производятся дифференцированные товары;
 - 2) на рынке оперирует множество покупателей и продавцов;
 - 3) для каждой фирмы характерна своя горизонтальная кривая спроса;
 - 4) выпускаются однородные товары.
7. Какой из перечисленных продуктов никогда не производился в рамках картельного соглашения производителей:
 - 1) нефть;
 - 2) бананы;
 - 3) сахар;
 - 4) пшеница.
8. Отрасль, в которой функционирует небольшое число конкурирующих фирм, является:
 - 1) олигополией;
 - 2) монополией;
 - 3) совершенной конкуренцией;
 - 4) монополистической конкуренцией.
9. К какому типу рынков принадлежат современные телекомпании:
 - 1) олигополии;
 - 2) монополии;
 - 3) монополистической конкуренции;
 - 4) монополии.
10. Если фирма, действующая на рынке не получает экономической прибыли в долгосрочном периоде, то такая фирма функционирует в отрасли:
 - 1) совершенной конкуренции;
 - 2) монополии;
 - 3) олигополии;
 - 4) монополистической конкуренции.

11. Наиболее низкая эластичность кривой спроса характерна для фирм функционирующих на рынке:

- 1) монополистической конкуренции;
- 2) совершенной конкуренции;
- 3) монополии;
- 4) олигополии.

12. При увеличении степени дифференциации продукции на рынке эластичность спроса:

- 1) равна 0;
- 2) равна бесконечности;
- 3) падает;
- 4) растет.

13. Монополия, которая существует в капиталоемкой отрасли, где нет близких заменителей данной продукции – это:

- 1) закрытая монополия;
- 2) открытая монополия;
- 3) естественная монополия;
- 4) неестественная монополия.

14. Если классифицировать рыночные структуры по признаку количества фирм в отрасли, то к олигополии можно отнести ситуацию, когда количество фирм:

- 1) 1;
- 2) бесконечно;
- 3) 2;
- 4) от 2 до 10.

15. Характерным проявлением некооперативного поведения олигополий является:

- 1) ценовая дискриминация;
- 2) дифференциация продукции;
- 3) ценовая война;
- 4) картель.

Тема 7. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

1. Разница между конечной стоимостью товара и стоимостью материалов, используемых для его производства – это:

- 1) валовая прибыль;
- 2) доход;
- 3) добавленная стоимость;
- 4) амортизация.

2. Что из перечисленного включается в состав ВВП;

- 1) услуги домашней хозяйки;
- 2) покупка у соседа подержанного автомобиля;
- 3) покупка новых акции у брокера;
- 4) стоимость нового учебника в местном книжном магазине.

3. Отчисления на потребление капитала — это:

- 1) чистые инвестиции;
- 2) чистые иностранные инвестиции;
- 3) амортизация;
- 4) фонды, которые не могут быть использованы для закупки потребительских товаров.

4. Если из НДС вычесть налоги на прибыль корпораций, нераспределенную прибыль и взносы на социальное страхование, а затем приплюсовать чистые трансфертные платежи, то полученная сумма - это:

- 1) личный доход;

- 2) амортизация;
 - 3) валовый национальный продукт (ВНП);
 - 5) чистый национальный продукт.
5. Трансфертные платежи - это:
- 1) выплаты домашним хозяйствам, не обусловленные предоставлением с их стороны товаров и услуг;
 - 2) только выплаты правительством отдельным индивидуумам;
 - 3) компоненты дохода, который не включается в НДС;
 - 4) все перечисленное в пунктах 1), 2), 3).
6. Располагаемый доход - это:
- 1) личный доход минус индивидуальные налоги;
 - 2) сумма, включающая зарплату, жалованье, ренту, доход в форме процента на капитал;
 - 3) зарплата и жалованье, доход в форме процента на капитал минус налог на личный доход;
 - 5) все перечисленное в пунктах 1), 2), 3).
7. Какие из перечисленных показателей не используются при определении объема НДС:
- 1) прибыль корпораций;
 - 2) государственные трансфертные платежи;
 - 3) проценты, выплачиваемые предпринимателями за капитал;
 - 4) рентный доход.
8. Если объем реального ВНП снизился на 6%, численность населения в том же году сократилась на 3 %, то:
- 1) реальный ВНП на душу населения снизился;
 - 2) реальный ВНП на душу населения увеличился;
 - 3) реальный ВНП увеличился, а номинальный снизился;
 - 4) номинальный ВНП не изменился.
9. Национальный доход - это:
- 1) $C+I+G$ - трансфертные платежи + косвенные налоги;
 - 2) стоимость предметов длительного пользования и услуг;
 - 3) личный доход плюс индивидуальные налоги минус чистые субсидии государственным предприятиям;
 - 4) рента, зарплата, проценты на капитал, доход от собственности и прибыль корпораций.
10. Какая из приведенных величин не включается в ВНП, рассчитанный по сумме расходов:
- 1) валовые инвестиции;
 - 2) $C+I+G$;
 - 3) государственные закупки товаров и услуг;
 - 4) зарплата и жалованье.

Тема 8. СОВОКУПНЫЙ СПРОС И СОВОКУПНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

1. Если уровень цен растет, а производство падает, то это вызвано:
- 1) смещением кривой совокупного спроса вправо;
 - 2) смещением кривой совокупного спроса влево;
 - 3) смещением кривой совокупного предложения влево;
 - 1) смещением кривой совокупного предложения вправо.
2. Если объем совокупного спроса превышает уровень ВНП, достигнутый в условиях полной занятости, то это означает, что в экономике:
- 1) имеются финансовые ограничения;
 - 2) существует инфляционный разрыв;
 - 3) существует дефляционный разрыв;

- 4) наблюдается равновесие между совокупным спросом и совокупным предложением.
3. Если объем равновесного ВВП оказывается больше его потенциального уровня, то:
- 1) уровень цен повысится;
 - 2) уровень безработицы повысится;
 - 3) появится дефляционный разрыв;
 - 4) автоматически увеличится совокупное предложение.
4. Кривая совокупного спроса выражает отношение между:
- 1) уровнем цен и совокупными расходами на покупку товаров и услуг;
 - 2) уровнем цен и произведенным ВВП в реальном выражении;
 - 3) уровнем цен, который признают покупатели, и уровнем цен, который удовлетворяет продавцов;
 - 4) объемами произведенного и потребленного ВЦП в реальном выражении.
5. Кейнсианский отрезок на кривой совокупного предложения:
- 1) имеет положительный наклон;
 - 2) имеет отрицательный наклон;
 - 3) представлен вертикальной линией;
 - 4) представлен горизонтальной линией.
6. Промежуточный отрезок на кривой совокупного предложения:
- 1) имеет положительный наклон;
 - 2) имеет отрицательный наклон;
 - 3) представлен вертикальной линией;
 - 4) представлен горизонтальной линией.
7. Рост совокупного предложения вызовет:
- 1) снижение уровня цен и реального объема ВВП;
 - 2) замедление роста цен и увеличение реального объема ВВП;
 - 3) повышение уровня цен и объема ВВП в реальном выражении;
 - 4) замедление роста цен и снижение реального объема ВВП.
8. Если растут цены, то:
- 1) держатели ценных бумаг с фиксированной ценой увеличивают свои расходы;
 - 2) растет спрос на деньги и уровень процентной ставки;
 - 3) расходы, чувствительные к изменению процентной ставки, увеличиваются;
 - 4) у держателей ценных бумаг с фиксированной ценой повышается покупательная способность.
9. Если произведенный объем ВВП в реальном выражении меньше равновесного, то производители:
- 1) сокращают производственные запасы и расширяют производство;
 - 2) увеличивают производственные запасы и расширяют производство;
 - 3) сокращают и производственные запасы и производство;
 - 4) увеличивают производственные запасы и сокращают производство.
10. Когда положение экономики соответствует кейнсианскому отрезку кривой совокупного предложения, рост совокупного спроса приведет:
- 1) к повышению цен, но не окажет влияние на динамику ВВП в реальном выражении;
 - 2) к увеличению объема ВВП в реальном выражении, но не окажет влияния на уровень цен;
 - 3) к повышению и уровня цен и объема ВВП в реальном выражении;
 - 4) к повышению цен и сокращению объема ВВП в реальном выражении.

Тема 9. ИНФЛЯЦИЯ И ПРОБЛЕМЫ ЕЕ ИЗМЕРЕНИЯ

1. Рост цен естественных монополий – это фактор инфляции:
- 1) спроса;
 - 2) предложения;

- 3) монетарной;
- 4) все перечисленные ответы неверны.
2. Рост общего уровня цен, сопровождающийся общим падением производства – это:
 - 1) инфляция;
 - 2) стагфляция;
 - 3) стагнация;
 - 4) дефляция.
3. Инфляция, которая проявляется в дефиците товаров, носит название:
 - 1) открытой;
 - 2) умеренной;
 - 3) подавленной;
 - 4) ползучей.
4. Предположим, Вы получили на заводе зарплату, положили деньги в корзину и зашли по дороге позвонить в телефон-автомат знакомой. После выхода из телефона-автомата Вы нашли на асфальте деньги, тогда как корзина исчезла. Это означает, что в стране:
 - 1) инфляция спроса;
 - 2) гиперинфляция;
 - 3) открытая инфляция;
 - 4) галопирующая.
5. Какое из определений наиболее полно отражает содержание понятия «инфляция»:
 - 1) вздутие, разбухание товарно-денежного обращения;
 - 2) повышение общего уровня цен;
 - 3) процесс, характеризующийся снижением покупательной способности денег, при одновременном росте цен на товары и услуги;
 - 4) обесценение денег, сопровождающееся нарушением законов денежного обращения и утратой ими всех или части основных функций.
6. Подавленная инфляция проявляется:
 - 1) во все большем разрыве между ценой на товары, устанавливаемой государством, и рыночной ценой на эти же товары, складывающейся под влиянием спроса и предложения;
 - 2) в потере у производителей стимулов к увеличению количества производимой продукции;
 - 3) в дефиците товаров (и услуг) в стране;
 - 4) правильный ответ включает все названное выше.
7. Открытая инфляция характеризуется:
 - 1) постоянным повышением цен;
 - 2) ростом дефицита;
 - 3) увеличением денежной массы;
 - 4) ростом налогов.
8. Стагфляция характеризуется:
 - 1) постоянным ростом цены потребительской корзины;
 - 2) ростом цен, сокращением производства и высоким уровнем безработицы;
 - 3) дефицитом товаров и услуг.
9. При дефляции увеличивается:
 - 1) производство;
 - 2) занятость;
 - 3) покупательная способность денежной единицы;
 - 5) денежная масса.
10. Какое из сочетаний видов инфляции в экономике любой страны наиболее предпочтительно (благоприятно):
 - 1) сбалансированная, умеренная, ожидаемая;
 - 2) ползучая, неожиданная, сбалансированная;

- 3) несбалансированная, галопирующая и ожидаемая;
- 4) ожидаемая, галопирующая и сбалансированная.

Тема 10. ЗАНЯТОСТЬ И БЕЗРАБОТИЦА

1. Студент, закончивший ВУЗ, но еще не устроившийся на работу может быть учтен в безработице:

- 1) структурной;
- 2) фрикционной;
- 3) сезонной;
- 4) циклической.

2. Потерявший работу из-за спада в экономике попадает в категорию безработных, охваченных:

- 1) фрикционной формой безработицы;
- 2) структурной формой безработицы;
- 3) циклической формой безработицы;
- 4) перманентной формой безработицы;

3. Застойная безработица характеризует:

- 1) ту часть населения, которая добровольно меняет работу;
- 2) ту часть населения, которая потеряла работу в связи со структурной перестройкой производства;
- 3) ту часть населения, которая временно потеряла работу в связи с циклическим характером производства;
- 4) ту часть населения, которая постоянно меняет работу или перебивается случайными заработками.

4. Согласно закону Оукена, двухпроцентное превышение фактического уровня безработицы над его естественным уровнем означает, что отставание фактического объема ВВП составляет:

- 1) 2%;
- 2) 3 %;
- 3) 4 %;
- 4) 5 %;
- 5) значительно больше 5 %.

5. Недостаточный совокупный спрос приводит:

- 1) к росту фрикционной формы безработицы;
- 2) к росту структурной безработицы;
- 3) к росту циклической безработицы;
- 4) к росту скрытой формы безработицы;

6. Безработица в пределах естественной нормы:

- 1) трагедия для общества;
- 2) один из факторов эффективного функционирования экономики;
- 3) один из факторов неэффективного функционирования экономики;
- 4) главный фактор социальной напряженности в обществе.

7. Фрикционная безработица характеризует:

- 1) ту часть населения, которая добровольно меняет работу;
- 2) ту часть населения, которая потеряла работу в связи со структурной перестройкой производства;
- 3) ту часть населения, которая временно потеряла работу в связи с циклическим характером производства;
- 4) ту часть населения, которая постоянно лишена работы или перебивается случайными заработками.

Тема 11. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОХОДОВ И ИЗМЕРЕНИЕ СТЕПЕНИ ИХ

ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ

1. Индексация доходов:
 - 1) стимулирует производительный труд;
 - 2) способствует уменьшению разрывов в доходах лиц различных социальных категорий;
 - 3) используется для поддержания уровня жизни лиц с фиксированными доходами;
 - 4) ведет к усилению социальной дифференциации.
2. Трансфертные платежи - это:
 - 1) выплаты населению, не обусловленные предоставлением с его стороны товаров и услуг;
 - 2) выплаты правительствам отдельным лицам;
 - 3) одна из форм заработной платы и жалованья;
 - 4) внутрифирменные денежные потоки
3. Изменения в уровне реальной заработной платы можно определить путем сопоставления номинальной заработной платы с динамикой одного из следующих показателей:
 - 1) нормы прибыли;
 - 2) уровня цен на товары и услуги;
 - 3) ставки налогообложения;
 - 4) продолжительность рабочей недели.
4. Какие социальные категории более всего нуждаются в государственной политике доходов в период высокой инфляции:
 - 1) лица с фиксированными номинальными доходами;
 - 2) лица, у которых номинальные доходы растут медленнее, чем повышаются цены;
 - 3) участники теневой экономики.
5. Коэффициент Джини вырос в экономике страны А с 0,22 до 0,6. Это означает, что:
 - 1) среднедушевые реальные доходы уменьшились;
 - 2) дифференциация доходов усилилась;
 - 3) доля семей, доход которых ниже прожиточного минимума, снизилась.
6. Кривая Лоренца за пять лет сдвинулась дальше от биссектрисы. Что это означает:
 - 1) достижение всеобщего социального равенства;
 - 2) усиление дифференциации доходов населения;
 - 3) повышение жизненного уровня населения.
7. Увеличение степени неравенства в распределении доходов в обществе отразится на кривой Лоренца:
 - 1) совпадением кривой распределения доходов со срединной линией;
 - 2) движением кривой распределения доходов вверх;
 - 3) движением кривой распределения доходов вниз;
 - 4) кривая останется в прежнем положении.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета):

- Экономическая наука и ее структура Предмет и методы экономической теории.
- Основные экономические школы и их вклад в развитие экономической теории.
- Сущность общественного производства и его характеристика.
- Производственные возможности экономики и проблема экономического выбора.
- Альтернативные издержки. Фундаментальные проблемы экономики.
- Экономические системы общества: структура и типы.
- Сравнительный анализ командно-административной и рыночной систем.

- Рынок: его структура, субъекты и механизм функционирования.
- Спрос и его закон. Факторы, влияющие на спрос.
- Предложение и его закон. Факторы, влияющие на предложение.
- Рыночное равновесие и его нарушение.
- Эластичность и ее виды. Практическое значение показателя эластичности.
- Кардиналистский подход к анализу спроса и полезности.
- Ординалистский подход и процесс поведения потребителя.
- Потребительское равновесие. Эффект дохода и эффект замещения.
- Сущность производственного процесса фирмы. Постоянные и переменные факторы производства.
- Закон убывающей отдачи. Эффект масштаба.
- Понятие фирмы и система ее целей. Факторы деятельности фирмы.
- Сущность предпринимательства и его организационно - правовые формы.
- Издержки производства: их виды, структура и проблема минимизации.
- Доходы фирмы: виды, источники и роль.
- Прибыль фирмы: роль, виды и ее распределение.
- Равновесие фирмы в условиях совершенной конкуренции. Принцип максимизации прибыли.
- Понятие рыночной структуры. Эффективность конкурентных рынков.
- Характеристика рынков несовершенной конкуренции.
- Конкуренция: сущность, формы и виды. Методы конкурентной борьбы.
- Монополия: сущность и виды. Антимонопольное регулирование.
- Причины и границы государственного вмешательства в экономику. Проблема общественных товаров и внешних эффектов.
- Основные цели, направления и методы государственного регулирования рыночной экономики.
- Рынки факторов производства: предложение и спрос на них.
- Рынок труда и его особенности. Сущность заработной платы.
- Характеристика рынка капитала и рынка земли.
- Финансовый рынок и его роль. Фондовая биржа. Ценные бумаги.
- СНС. ВВП и его составляющие. Реальный и номинальный ВВП.
- Совокупный спрос, совокупное предложение и их факторы.
- Потребление, сбережения, инвестиции и их влияние на национальный доход.
- Макроэкономическое равновесие. Кейнсианский и классический подходы. Эффект мультипликатора.
- Факторы экономического роста. Экономический цикл и его фазы.
- Сущность и функции денег. Денежное обращение и монетарная политика.
- ЦБ и его функции. Основные направления денежно-кредитной политики.
- Роль кредита. Кредитно-банковская система. Банки и их операции.
- Инфляция и ее виды. Социально - экономические последствия инфляции.
- Безработица и ее формы. Последствия безработица и государственное регулирование рынка труда.
- Налоговая система: роль, принципы построения и функции.
- Налоги и их классификация. Налоговая система государства.
- Финансовая система: структура, субъекты и функции
- Государственный бюджет: устройство и роль Проблемы дефицита государственного бюджета и государственного долга.
- Сущность мирового хозяйства и основные направления его развития.
- Международная валютная система. Курс валют.
- Сущность социальной политики государства и ее необходимость.
- Кривая Лоренца. Особенности распределения доходов в России.
- Механизмы социальной поддержки и защиты населения в условиях рынка.

- Основные черты и особенности переходной экономики России.
- Приватизация в России: причины, формы, методы и результаты.

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и	хорошо		71-85

	инициативы	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

- 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: 18.03.2023). – 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: 18.03.2023)

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Специального программного обеспечения не требуется.

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

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
2024

Лист согласования

Составитель: Воронин Денис Иванович, к.п.н., доцент, Томашевская Ольга Борисовна, к.п.н., доцент, Соболева Лилия Леонидовна, старший преподаватель.

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.,
руководитель ОНК «Институт высоких технологий»

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

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, спорта и 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
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> <p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p> <p>УК.6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели</p> <p>УК.6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования</p> <p>УК.6.3. Владеет умением рационального</p>	<p>Знать: 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.</p> <p>Уметь: Использовать разнообразные средства и методы физической культуры и спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования и самовоспитания, формирования здорового образа и стиля жизни.</p> <p>Владеть: Методами контроля состояния организма при физических нагрузках, опытом участия в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности и пропаганды здорового образа жизни.</p>

	распределения временных и информационных ресурсов	
--	---------------------------------------------------	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Элективные курсы по физической культуре и спорту» представляет собой дисциплину формируемая участниками (Б1.В.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 (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

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	328
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	328
Аудиторная работа (всего):	328
в т. числе:	
Лекции	-
Практические занятия	318
Лабораторные работы	-
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную	0,75

работу обучающихся с преподавателем	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	9,25
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе преподавателя со студентами при изучении практического курса дисциплины. Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» включают практические занятия на основе избранного обучающимся вида двигательной активности (вида спорта) с профессионально-прикладной направленностью. Содержание 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.

5.1. Содержание основных модулей практического курса

№ п/п	Наименование вида двигательной активности	Содержание
1.	Общефизическая подготовка с основами атлетической гимнастики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. Упражнения для воспитания быстроты.</p>

		Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.
2.	Атлетическая гимнастика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Изучение методических основ выполнения упражнений на тренажерах. Техника безопасности выполнения отдельных упражнений на тренажерах. Локальность воздействия отдельных упражнений на группы мышц. Разучивание и выполнение комплексов упражнений различного уровня воздействия. Упражнения для укрепления мышц из положения лёжа и сидя с партнёром и без (нижнего, верхнего и среднего отделов брюшного пресса). Использование тренажёрных снарядов (набивные мячи, эспандеры, гимнастические скакалки) для работы на мышцы брюшного пресса и спины. Работа на специализированных тренажёрах.</p>
3.	Плавание. Начальное обучение	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с плавательной доской.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в воде для развития основных физических качеств.</p> <p>Изучение подготовительных упражнений для освоения с водой, подводящие, имитационные упражнения для освоения гребковых движений, дыхания, работы рук и ног, согласования движений в способах плавания. Изучение основ техники спортивных способов плавания, кроль на груди и кроль на спине. Обучение технике стартов поворотов. Игры и эстафеты на воде.</p>
4.	Спортивное плавание	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в воде для развития основных физических качеств. Имитационные упражнения. Упражнения для разучивания и совершенствования техники спортивных способов плавания, старта с тумбочки, старта в плавании кролем</p>

		<p>на спине, поворотов в данных спортивных способах плавания. Упражнения спортивной тренировки пловца. Плавание с использованием равномерного, переменного, интервального методов. Проплывание отрезков и дистанций с использованием повторного метода. Соревновательный и контрольный методы. Игровые задания.</p> <p>Правила соревнований. Судейство. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами плавания.</p>
5	ОФП с основами волейбола	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Техника перемещений (ходьба; бег; скачок). Подачи (нижняя прямая; нижняя боковая; верхняя прямая; верхняя боковая). Передачи (вперед; назад). Нападающий удар. Прием мяча (снизу двумя руками; снизу одной рукой). Блок. Тактика игры (тактика защиты; тактика нападения). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка волейболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами волейбола.</p>
6.	Волейбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; скачок). Подачи (нижняя прямая; нижняя боковая; верхняя прямая; верхняя боковая). Передачи (вперед; назад). Нападающий удар. Прием мяча (снизу двумя руками; снизу одной рукой). Блок. Тактика игры (тактика защиты; тактика нападения). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка волейболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами волейбола.</p>
7.	ОФП с основами с баскетбола	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p>

		<p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; приставные шаги; прыжки; остановки; повороты). Техника нападения (ловля мяча; передача мяча; ведение мяча; броски). Техника защиты (выбивание; вырывание; накрывание; перехват; овладение мячом, отскочившим от щита или корзины). Тактика игры (тактика нападения; индивидуальные действия с мячом и без мяча; групповые взаимодействия). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка баскетболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами баскетбола.</p>
8.	Баскетбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; приставные шаги; прыжки; остановки; повороты). Техника нападения (ловля мяча; передача мяча; ведение мяча; броски). Техника защиты (выбивание; вырывание; накрывание; перехват; овладение мячом, отскочившим от щита или корзины). Тактика игры (тактика нападения; индивидуальные действия с мячом и без мяча; групповые взаимодействия). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка баскетболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами баскетбола.</p>
9.	Мини - футбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Техника игры (передвижения: бег, ходьба, остановки, повороты, прыжки; удары по мячу: ногой, головой; ведение мяча; обманные движения (финты); прием мяча (остановка). Тактика игры. Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка футболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами футбола.</p>
10.	ОФП с основами с бадминтона	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p>

		<p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Правила соревнований. Освоение техники основных технических приемов в бадминтоне (стойки, подачи, удары, перемещения). Тактика игры, особенности парной игры. Особенности смешанной игры.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами бадминтона.</p>
11.	Бадминтон	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Освоение техники основных технических приемов в бадминтоне. (стойки, подачи, удары, перемещения. Тактика игры, Особенности парной игры. Особенности смешанной игры.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами бадминтона.</p>
12.	ОФП с основами настольного тенниса	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Правила соревнований. Упражнения с мячом и ракеткой. Основные положения теннисиста. Способы удержания ракетки. Удары по мячу. Вращение мяча. Исходные положения, выбор места. Способы перемещения. Шаги, прыжки, выпады, броски. Подачи. Тактика одиночных игр. Игра в защите. Основные тактические комбинации. Основы тренировки теннисиста. Тренировка двигательных реакций. Игра у стола. Игровые комбинации.</p>
13.	Настольный теннис	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Способы удержания ракетки. Жесткий хват, мягкий хват, хват «пером». Разновидности хватки «пером», «малые клещи», «большие клещи». Удары по мячу накатом. Удар по мячу с полулета, удар</p>

		<p>подрезкой, срезка, толчок. Игра в ближней и дальней зонах. Вращение мяча. Основные положения теннисиста. Исходные положения, выбор места. Способы перемещения. Шаги, прыжки, выпады, броски. Одношажные и двухшажные перемещения. подача (четыре группы подач: верхняя, боковая, нижняя и со смешанным вращением). Поддачи: короткие и длинные. подача накатом, удары слева, справа, контркат (с поступательным вращением). Удары: накатом с подрезанного мяча, накатом по короткому мячу, крученая «свеча» в броске. Тактика одиночных игр. Игра в защите. Основные тактические комбинации. Применение подач с учетом атакующего и защищающего соперника. Основы тренировки теннисиста. Специальная физическая подготовка. Упражнения с мячом и ракеткой. Вращение мяча в разных направлениях. Тренировка двигательных реакций. Атакующие удары (имитационные упражнения) и в игре. Передвижения у стола (скрестные и приставные шаги, выпады вперед, назад и в стороны). Тренировка удара: накатом у стенки, удары на точность. Игра у стола. Игровые комбинации. Подготовка к соревнованиям (разминка общая и игровая).</p>
14.	ОФП с основами ритмической гимнастики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций в ритмической гимнастики.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Упражнения локального и регионального характера,</p>

		<p>упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
15.	Ритмическая гимнастика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций в ритмической гимнастики.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
16.	ОФП с основами микс-аэробики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p>

		<p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций аэробики различных направлений.</p> <p>Средства танцевальной аэробики с элементами шейпинга: общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Фитбол-аэробика. Особенности содержания занятий по фитбол-аэробике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Степ-аэробика: обучение различным вариантам шагов с подъемом на платформу (гимнастическую скамейку), танцевальным движениям, переходам с изменением ритма и направления движений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
17.	Микс-аэробика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций аэробики различных направлений (базовая, танцевальная, степ)</p> <p>Средства танцевальной аэробики с элементами шейпинга: общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p>

		<p>Фитбол-аэробика: Особенности содержания занятий по фитбол-аэробике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Степ-аэробика: обучение различным вариантам шагов с подъемом на платформу (гимнастическую скамейку) и спуском с нее, танцевальным движениям, переходам с изменением ритма и направления движений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
18.	ОФП + с основами самообороны	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Упражнения для формирования правильной осанки. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Бег на короткие дистанции. Челночный бег.</p> <p>Развитие выносливости. Бег на длинные дистанции. Овладение навыками самостраховки. Кувырки, падения.</p> <p>Удары рукой и ногой. Прямой удар. Удар снизу. Удар сбоку. Удары ногой сбоку и назад. Защитные действия руками и ногами. Освобождение от захватов противника. Освобождение от захвата рук. Освобождение от захвата за шею спереди. Освобождение от захвата туловища и рук сзади. Освобождение от захвата туловища спереди.</p>
19.	Самооборона	<p>Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного</p>

		<p>аппарата. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Бег на короткие дистанции. Челночный бег.</p> <p>Развитие выносливости. Бег на длинные дистанции. Овладение навыками самостраховки. Кувырки, падения.</p> <p>Удары рукой и ногой. Прямой удар. Удар снизу. Удар сбоку. Удары ногой сбоку и назад. Защитные действия руками и ногами. Подставка предплечья. Болевые приемы. Загиб руки за спину. Сваливание для связывания. Рычаг руки наружу и внутрь. Броски. Задняя подножка. Бросок через спину.</p> <p>Освобождение от захватов противника. Освобождение от захвата рук. Освобождение от захвата за шею спереди. Освобождение от захвата туловища и рук сзади. Освобождение от захвата туловища спереди.</p>
20.	Рукопашный бой	<p>Основные стойки и позиции: ритуальные, информационные, тренировочные, боевые. Удары руками: прямой, боковой, апперкот, удары локтем. Удары в движении. Серии ударов. Удары ногами. Передвижение с нанесением ударов руками и ногами. Обучение защите от ударов руками и ногами. Блоки, уклоны, нырки, сбивы, уходы, захваты, встречные удары. Приемы страховки и самостраховки при падении. Борьба в стойке: приемы выведения из равновесия, бросковая техника, освобождение от захватов. Борьба в партере: позиции удержания, контроль, перевороты, болевые и удушающие приемы.</p>
21.	ОФП с основами танцевального фитнеса	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Разучивание базовых шагов танцевального фитнеса: меренге, сальса, реггетон, кумбия. Разучивание техники фитнес танцев. Разучивание силового комплекса и стрейтчинга на гимнастических ковриках. Кардиотренировка.</p>
22.	Танцевальный фитнес	<p>Разучивание базовых шагов и ритмов танцевальной</p>

		<p>программы: танго, кебрадита, сока, фламенко, самба.</p> <p>Разучивание техники фитнес танцев "Habaneros", сока "Zoka Zumba"; кебрадита "Quiebra"; фламенко "Lolita"; самба "Alegria", меренга "El amore, el amore", кумбия "Bla bla bla", реггетон "Zumba mami", сальса "Gozando".</p> <p>Разучивание силового комплекса и стрейтчинга на гимнастических ковриках.</p> <p>Кардиотренировка.</p>
23.	Общефизическая подготовка	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата и внимания. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Упражнения на развитие выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Бег на короткие, средние, длинные дистанции. Челночный бег. Эстафетный бег. Подвижные игры и эстафеты. Гимнастические упражнения, упражнения с предметами: мяч, скакалка, обруч. Упражнения с партнерами и в команде.</p>
24	Легкая атлетика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для развития координации и внимания. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты и выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Старты из различных положений: низкий, высокий. Бег по дистанции, финиширование. Барьерный бег, бег с препятствиями. Эстафетный бег, старт, передача эстафетной палочки, финиш. Прыжки с места, с разбега. Метание мяча, гранаты, медицинбола. Легкоатлетические нормативы комплекса ГТО.</p> <p>Правила соревнований по легкой атлетике. Судейская практика.</p>
25	Специальная медицинская группа	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий,</p>

		<p>воспитание физических качеств с учетом патологии организма). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Средства корригирующей и оздоровительно-профилактической направленности. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата и внимания. Упражнения для развития ловкости. Упражнения на развитие выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Гимнастические упражнения, упражнения с предметами: мяч, скакалка, обруч, гимнастическая палка. Упражнения с партнерами, с медицинболами, жгутами и ремнями. Подвижные игры с различной психофизической нагрузкой. Упражнения на коррекцию осанки. Индивидуально-дифференцированный подход в зависимости от уровня функциональной и физической подготовленности, характера и выраженности структурных и функциональных нарушений в организме. Ограничения двигательной нагрузки с учетом имеющихся противопоказаний, обусловленных конкретным заболеванием и в соответствии с рекомендациями врача. Статические и динамические дыхательные упражнения, упражнения на релаксацию, статико-динамические упражнения, упражнения в равновесии, элементы стретчинга, пилатеса, йоги.</p>
26	<p>Специальная медицинская группа с основами программы «Сквер-данс».</p>	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов (на русском и английском языке)</p> <p>История возникновения и развития сквер-данса в зарубежных странах и в России, влияние занятий сквер-дансом на организм и психологические особенности человека. Терминология сквер-данса.</p> <p>Положение партнеров перед началом танца и во время танца. Основные позиции танцев, направления движения партнеров. Фигуры танца.</p> <p>Изучение основной ступени 48 фигур программы</p>

		американского сквер-данса уровня Basic (B).
--	--	---------------------------------------------

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. 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 студентов.	Составление комплекса упражнений для профилактики утомления.
4	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Составление комплекса упражнений в избранном виде двигательной активности
5	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Составление комплекса упражнений профессионально-прикладной направленности

Требования к самостоятельной работе студентов:

- Заполнение дневника самоконтроля: измерение показателей физического развития (антропометрия и индексы) и функционального состояния (функциональные пробы), используя методы самоконтроля и самонаблюдений.
- 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.
- 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.
- 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.

• 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 1-4 – поворот головы вправо 5-8 – поворот головы влево	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.
2	И.П. – ноги врозь, руки в стороны, кисти в кулаках 1-4 – круговые движения кистями внутрь 5-8 – круговые движения предплечьями внутрь 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 1-4 – наклон туловища вправо 5-8 – наклон туловища влево	8 раз	При наклонах в сторону голова направлена в сторону наклона
4	И.П. – О.С. 1 – выпад правой ногой 2, 4 – И.П. 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

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, обрабатывается 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 (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Техника безопасности самоконтроль в избранном виде двигательной активности	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК.7.2. Демонстрирует	Оценка физического развития, функционального состояния и уровня физической подготовленности

	необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности.	
Общая физическая подготовка в избранном виде двигательной активности.	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности.	Разучивание и выполнение комплексов общеразвивающих упражнений подготовительной и заключительной частей занятия
Специальная физическая подготовка в избранном виде двигательной активности. Техника основных двигательных действий	УК.7.2. Демонстрирует необходимый уровень физических кондиций для самореализации в профессиональной деятельности. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Разучивание и выполнение комплексов упражнений основной части занятия в избранном виде двигательной активности
Физическая подготовленность для социальной и профессиональной деятельности	УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Контрольные упражнения и тесты по физической 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:

- Преодоление дистанции 1-2 км спортивной ходьбой (бегом)
- Выполнение комплекса общеразвивающих упражнений
- Выполнение комплекса степ-аэробики
- Бросок баскетбольного мяча в кольцо со штрафной линии
- Подвижная игра «Голова дракона»
- Упражнения с отягощениями для мышц плечевого пояса
- Упражнения на развитие гибкости тазобедренного сустава

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Целью тестирования физической подготовленности в избранном виде двигательной активности 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.

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	Нормативы и оценки
-------------	--------------------

упражнение		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 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	6	5	4	3	2	6	5	4	3	2

попаданий из 10 бросков											
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Требования к выполнению контрольных упражнений по баскетболу

1. Прыжок в длину с места. (1 курс)

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. (2 и 3 курс)

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. (1 курс)

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. (2 и 3 курс)

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.

Для прохождения промежуточной аттестации по дисциплине студент демонстрирует уровень физической подготовленности, необходимый для социальной жизни и будущей профессиональной деятельности. Тесты по физической подготовленности варьируются с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента. Например,

Тесты для оценки физической подготовленности студентов 1-3 курсов специальная медицинская группа

Контрольное упражнение		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 2 км, мин., с	14.00	14.30	15.30	16.00	16.30	16.30	17.30	18.40	20.00	20.30

	(девушки, юноши)										
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

- **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.

- **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 подниманий 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.

- **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.

- **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.

- **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.

• Подтягивание из вися на высокой перекладине

Участник висит 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.

Студенты, временно освобожденные по состоянию здоровья от практических занятий, выполняют индивидуальные проектные задания по темам:

1 курс:

- Оценка физического развития и функциональной подготовленности
- Диагноз и краткая характеристика заболевания студента
- Корригирующая гимнастика для глаз
- Влияние физических упражнений на организм и здоровье студента
- Характеристика форм самостоятельных занятий
- Методика составления комплексов ЛФК при различных заболеваниях
- Составление комплекса общеразвивающих упражнений
- Двигательная активность студента

2 курс:

- Организация спортивно - массовых и оздоровительных мероприятий
- Основы судейства (секретариата) в проведении спортивных соревнований и праздников.
- Характеристики упражнений и их подбор для составления комплекса лечебной гимнастики.

- Физическая подготовленность студентов 4 функциональной группы.

3 курс:

- Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. Дневник самоконтроля
- Физические упражнения. Методика подбора индивидуальных видов двигательной активности.
- Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов. Профессиограмма.
- Утомление и восстановление человека. Треккер здоровых привычек.
- Физическая культура и умственный труд.
- Средства физической культуры в регулировании работоспособности.
- Основы оздоровительной тренировки для людей с отклонениями в здоровье.
- Итоговый самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. Подведение итогов ведения дневника самоконтроля за учебный год.

Критерии оценивания:

«зачтено» - задание выполнено и оформлено полностью в соответствии с требованиями, отражены все компоненты заданий.

«не зачтено» - задание выполнено и оформлено с ошибками, не раскрыто содержание выделенных в заданиях компонентов.

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных источников и демонстрировать на	зачтено	71-85

	самостоятельность и инициативы	практике полученные умения и навыки		
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

- 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> (дата обращения: 21.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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> (дата обращения: 21.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- Фитнес-аэробика : учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений / Е. В. Серженко, С. В. Плетцер, Т. А. Андреенко, Е. Г. Ткачева. - Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615114> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 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> (дата обращения: 21.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

- 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> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
- 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> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- 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 – www.lms.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;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

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.